

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/000726

International filing date: 25 March 2005 (25.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 04 03156
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 13 June 2005 (13.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 31 MARS 2005

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

N° Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*04

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

REMISE DES DÉPÔTS
DATE **26 MARS 2004**
LIEU **69 INPI LYON**
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE
PAR L'INPI **26 MARS 2004**

0403156

Vos références pour ce dossier

(facultatif) GB BFF 04L0005

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET LAVOIX

62, rue de Bonnel
69448 LYON CEDEX 03

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

ENSEMBLE D'ANCILLAIRES POUR IMPLANter UNE PROTHESE DE GENOU

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☐ Personne morale☒ Personne physiqueNom
ou dénomination sociale

GUILLAUME

Prénoms

Francis

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile
ou
siège

Rue

2423 route de Saint Berain

Code postal et ville

17 1 4 1 0 SANVIGNES LES MINES

Pays

FRANCE

Nationalité

FRANCAISE

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES COPIES
DATE 20 MARS 2004
LIEU 69 INPI LYON
N° D'ENREGISTREMENT 0403156
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 191203

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		CABINET LAVOIX
Nationalité		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	62, rue de Bonnel
	Code postal et ville	69 14 14 18 LYON CEDEX 03
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		04 78 60 52 84
N° de télécopie (facultatif)		04 78 60 90 89
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Choix à faire obligatoirement au dépôt (cf. Notice explicative Rubrique 8)
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requis pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] []
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) CABINET LAVOIX Guillaume GRAND CPI N° 04-0305		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI S. TESSIER

La présente invention concerne un ensemble d'ancillaires pour implanter une prothèse de genou, notamment une prothèse dite « à plateau mobile ».

Sur la figure 8A est représenté un exemple 1 d'une telle prothèse de genou « à plateau mobile ». De manière connue, cette prothèse 1 comporte un composant tibial sous forme d'une embase métallique 2, un composant fémoral sous forme d'une coiffe métallique 3 et un insert 4 en polyéthylène constituant le plateau mobile de la prothèse. Comme représenté sur les figures 8B et 8C, l'embase tibiale 2 est prévue pour être solidarisée fermement à l'extrémité supérieure du tibia T et délimite à cet effet une face 2A d'appui sur et de solidarisation à une surface réséquée correspondante T_A du tibia tandis que la coiffe fémorale 3 est solidarisée fermement à l'extrémité inférieure du fémur F en délimitant à cet effet une face multi-plans 3A d'appui sur et de solidarisation à une face réséquée correspondante F_A du fémur. La face 4A du plateau 4 tournée vers l'embase 2 repose de façon mobile à la face supérieure 2B de cette embase tandis que la face opposée 4B du plateau définit deux surfaces concaves 4B₁ et 4B₂ destinées à recevoir de manière articulée deux surfaces convexes associées 3B₁ et 3B₂ définies par la face correspondante 3B de la coiffe 3 et reproduisant approximativement la géométrie de deux condyles fémoraux anatomiques interne et externe.

La prothèse 1 permet de reproduire une cinématique proche de celle du genou anatomique, garantissant au patient un bon confort en utilisation. Cependant, les libertés de mouvements internes à cette prothèse nécessitent une grande précision d'implantation des composants prothétiques et obligent à tenir compte de l'environnement ligamentaire du genou. En particulier, afin d'assurer les meilleures amplitudes articulaires possibles et la meilleure stabilité possible, le chirurgien recherche

autant que possible l'égalité des valeurs de l'écartement en utilisation entre le fémur et le tibia, tant en flexion, notamment à 90° , qu'en extension. Cet écartement correspond en pratique à la place dont disposent les parties
5 prothétiques en cours de sollicitation, c'est-à-dire les parties de la prothèse en contact articulé les unes contre les autres qui, de par leur dimensionnement, présentent une épaisseur totale, suivant la direction de sollicitation, sensiblement identique en flexion à 90° et en extension.
10 Cet écartement est, de ce fait, couramment désigné par l'expression « encombrement prothétique ». Ces encombrements prothétiques en flexion et en extension sont respectivement notés EP_1 et EP_2 sur les figures 8B et 8C, l'encombrement prothétique EP_1 en flexion étant sensiblement
15 égal à la distance entre la surface tibiale réséquée T_A et le plan de coupe postérieure F_{AP} de la face fémorale réséquée F_A , tandis que l'encombrement prothétique EP_2 en extension est sensiblement égal à la distance entre la même surface tibiale T_A et le plan de coupe distale F_{AD} de la
20 face fémorale multi-plans F_A .

De plus, pour éviter tout excès de pression sur un des côtés interne ou externe du plateau mobile 4, voire la luxation de ce plateau, les contraintes ligamentaires, notamment celles dues aux ligaments latéraux, doivent être
25 équilibrées de chaque côté interne et externe du genou prothésé.

Pour implanter une prothèse du genou telle que la prothèse 1, le chirurgien utilise successivement et/ou simultanément plusieurs ancillaires différents. Par
30 exemple, parmi eux, on peut citer un ancillaire de résection de l'extrémité supérieure du tibia T.

De même, il est connu d'utiliser une tige introduite à l'intérieur du canal médullaire du fémur, depuis son extrémité inférieure. La manipulation de cette tige permet

de contrôler, avant la solidarisation de la coiffe
fémorale, que la coupe distale est perpendiculaire à l'axe
mécanique du fémur, repéré par une radio pré-opératoire qui
n'est pas toujours précise, par exemple en raison d'un
5 flexum du patient. Cependant, on comprend qu'une telle tige
de contrôle ne peut être introduite et sollicitée que
lorsque le genou est fléchi, c'est-à-dire lorsque
l'extrémité inférieure du fémur est accessible suivant
l'axe du fémur. Ainsi, une telle tige intra-médullaire ne
10 permet pas de contrôler l'équilibre ligamentaire en
extension. Quant à la comparaison des encombrements
prothétiques en flexion et en extension, elle est appréciée
approximativement par le chirurgien. De plus, la mise en
place de la tige intra-médullaire conduit généralement à un
15 saignement post-opératoire et à un risque septique accru.

Pour quantifier la tension ligamentaire en extension,
il est connu d'utiliser un autre ancillaire, de mise sous
tension de l'articulation du genou, appelé couramment un
ancillaire distracteur. Cet ancillaire se présente
20 généralement sous la forme de deux branches articulées
l'une par rapport à l'autre et dont les extrémités distales
sont respectivement pourvues de moyens d'appui tibial et de
moyens d'appui condylien. En interposant entre les parties
proximales des branches un mécanisme d'écartement relatif,
25 il est possible, après avoir disposé à l'intérieur de
l'espace fémoro-tibial les extrémités distales des
branches, de mettre sous tension l'articulation du genou,
notamment en extension. Grâce, par exemple, à des moyens de
mesure dynamométrique différentielle entre les deux
30 condyles fémoraux, le chirurgien peut vérifier qu'aucun
déséquilibre ligamentaire significatif n'est présent. Ce
type d'ancillaire distracteur est cependant encombrant et
compliqué à manipuler, ce qui décourage généralement le
chirurgien qui doit manipuler successivement, et si

nécessaire plusieurs fois de suite, la tige intra-médullaire évoquée plus haut et l'ancillaire distracteur, ce qui allonge les temps opératoires.

Le but de la présente invention est de proposer un ensemble d'ancillaires pour implanter une prothèse du genou, qui soit facile et rapide d'utilisation, en particulier de par le faible nombre d'ancillaires à manipuler, et qui améliore la précision de pose de la prothèse, notamment en ce qui concerne les encombrements prothétiques et l'équilibre ligamentaire latéral à la fois en flexion à 90° et en extension.

A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble d'ancillaires pour implanter une prothèse de genou, comportant, entre autres, un premier ancillaire de distraction du genou, qui comprend, d'une part, deux branches mobiles l'une par rapport à l'autre et respectivement munies, à leur extrémité distale, de moyens d'appui tibial et de moyens d'appui fémoral et, d'autre part, des moyens d'écartement relatif des extrémités distales des branches, caractérisé en ce que les moyens d'appui tibial définissent une surface d'appui tibial sensiblement plane et en ce que l'ancillaire de distraction est muni en outre d'un dispositif permettant de repérer, d'au moins un côté interne ou externe du fémur, l'implantation d'au moins une broche extra-médullaire ou analogue suivant une direction appartenant à un plan sensiblement parallèle à la surface plane d'appui tibial et situé à une distance réglable de cette surface d'appui tibial.

Avec le seul ancillaire de distraction, le chirurgien peut à la fois vérifier l'équilibre ligamentaire interne/externe du genou en flexion à 90° et en extension et imposer automatiquement des encombrements prothétiques égaux en flexion et en extension. En effet, d'une part, les

extrémités distales des branches de cet ancillaire peuvent être introduites dans l'espace fémoro-tibial d'implantation afin de distraire le genou, tant en flexion qu'en extension, et, d'autre part, le dispositif de repérage permet par exemple l'implantation réglée, de chaque côté interne et externe du fémur, d'au moins une paire, en pratique de plusieurs paires et de préférence trois, de broches extra-médullaires destinées à former des repères spatiaux pour les découpes ultérieures de l'extrémité inférieure du fémur, notamment au niveau de ses parties distale et postérieure. En conservant le même réglage d'écartement entre la face de résection tibiale et, d'une part, une première implantation de broches extra-médullaires alors que le genou est fléchi à 90° et, d'autre part, une seconde implantation de broches extra-médullaires alors que le genou est en extension, le chirurgien dispose de repères de coupes fémorales en vue de garantir des encombrements prothétiques égaux en flexion et en extension. Le plan contenant les broches implantées alors que le genou est en flexion est sensiblement perpendiculaire à l'axe de tension ligamentaire en flexion et sensiblement parallèle à l'axe de la corticale antérieure du fémur tandis que le plan contenant les broches implantées alors que le genou est en extension est sensiblement perpendiculaire à l'axe de tension ligamentaire en extension.

Suivant d'autres caractéristiques de cet ensemble d'ancillaires, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- 30 - le dispositif de repérage est apte à repérer, à la fois du côté interne et du côté externe du fémur, l'implantation d'au moins une paire de broches extra-médullaires ou analogues suivant des directions respectives appartenant à un même plan sensiblement parallèle à la

surface plane d'appui tibial et situé à une distance réglable de cette surface d'appui ;

- le dispositif de repérage est apte à repérer, d'un même côté du fémur, l'implantation de deux broches
5 extra-médullaires ou analogues suivant des directions respectives appartenant au même plan sensiblement parallèle à la surface plane d'appui tibial ;

- le dispositif de repérage comporte des moyens de visée extra-fémorale des directions d'implantation des
10 broches ou analogues, ces moyens de visée délimitant par exemple des trous de guidage extra-médullaire d'un moyen pour creuser des cavités de réception des broches ou analogues ;

- l'ancillaire de distraction comporte une tige
15 solidaire de la branche munie des moyens d'appui tibial et qui s'étend en longueur suivant une direction sensiblement perpendiculaire au plan contenant la surface plane d'appui tibial tandis que le dispositif de repérage comporte des moyens de liaison mobile entre cette tige et les moyens de
20 visée ;

- les moyens de liaison mobile comportent des premiers moyens de déplacement des moyens de visée par rapport à la tige en translation le long de cette tige et le dispositif de repérage comporte des moyens de réglage et
25 de blocage de la position en translation des moyens de visée ;

- l'ancillaire de distraction est pourvu d'un moyen de mesure de la position en translation des moyens de visée par rapport à la tige, par exemple sous forme de
30 graduations portées par cette tige ;

- les moyens de réglage comprennent un palpeur de la corticale antérieure du fémur ;

- les moyens de liaison mobile comportent des deuxième moyens de déplacement des moyens de visée par

rapport à la tige en rotation autour de l'axe longitudinal de cette tige ;

5 - les moyens de liaison mobile comportent des troisième moyens de déplacement des moyens de visée par rapport à la tige suivant deux directions sensiblement perpendiculaires à la direction longitudinale de la tige et sensiblement perpendiculaires entre elles ;

10 - il comporte une pièce de visée extra-médullaire de la tête fémorale, adaptée pour s'étendre sensiblement parallèlement à la direction longitudinale de la tige ;

- les moyens d'appui fémoral définissent une surface allongée convexe d'appui fémoral entre les condyles fémoraux, dont la dimension transversale est de préférence inférieure à 9 mm environ ;

15 - il comporte un second ancillaire de coupe fémorale, équipé de moyens de positionnement par rapport au fémur, adaptés pour coopérer avec des parties, en saillie des côtés interne et externe du fémur, de broches ou analogues implantées dans le fémur suivant les directions
20 définies par le dispositif de repérage de l'ancillaire de distraction ;

- l'ancillaire de coupe délimite au moins une fente plane de coupe postérieure et une fente plane de coupe distale et les moyens de positionnement comportent à
25 la fois une première paire de surfaces d'appui sur certaines desdites broches ou analogues, sensiblement parallèles à la fente de coupe postérieure et une seconde paire de surfaces d'appui sur d'autres desdites broches ou analogues, sensiblement parallèles à la fente de coupe
30 distale, la distance entre ladite première paire de surfaces d'appui et le plan de la fente de coupe postérieure étant sensiblement égale à la distance entre ladite seconde paire de surfaces d'appui et le plan de la fente de coupe distale.

L'invention a également pour objet une méthode de pose d'une prothèse de genou, qui comporte les étapes successives durant lesquelles :

- on résèque l'extrémité supérieure du tibia ;
- 5 - au moyen d'un ancillaire de distraction, on distrait l'articulation du genou en flexion à 90° et on vérifie l'équilibre ligamentaire entre les côtés interne et externe du genou, notamment par comparaison visuelle des espaces rétro-condyliens interne et externe ;
- 10 - au moyen du même ancillaire de distraction, on distrait l'articulation du genou en extension et on vérifie l'équilibre ligamentaire entre les côtés interne et externe du genou, notamment en utilisant une pièce de visée extra-médullaire de la tête fémorale, rapportée sur cet
- 15 ancillaire ;
- grâce à un dispositif de repérage porté par l'ancillaire de distraction et alors que le genou en flexion est distrait par cet ancillaire, on repère, d'au moins un côté interne ou externe du fémur, l'implantation
- 20 d'au moins une broche extra-médullaire ou analogue, suivant une direction appartenant à un plan à la fois sensiblement parallèle au plan de résection tibiale, sensiblement perpendiculaire à l'axe de tension ligamentaire et situé à une distance donnée de cette surface, réglée à partir de la
- 25 position de la corticale antérieure du fémur ;
- grâce au même dispositif de repérage porté par l'ancillaire et alors que le genou en extension est distrait par cet ancillaire, on repère, d'au moins un côté interne ou externe du fémur, l'implantation d'au moins une
- 30 broche extra-médullaire ou analogue, suivant une direction appartenant à un plan à la fois sensiblement parallèle au plan de résection tibiale, sensiblement perpendiculaire à l'axe de tension ligamentaire et situé à la distance réglée de cette surface ;

- on positionne un ancillaire de coupe sur le fémur par coopération de cet ancillaire de coupe avec des parties, en saillie des côtés interne et externe du fémur, de broches extra-médullaires implantées dans le fémur selon
5 les repérages précédents ; et

- on réalise des coupes du fémur, notamment distale et postérieure.

Avantageusement, les étapes de vérification de l'équilibre ligamentaire en flexion et en extension et les
10 étapes de repérage d'implantation en flexion et en extension sont effectuées avec la rotule du patient globalement en place.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre
15 d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'un ancillaire de distraction appartenant à un ensemble d'ancillaires suivant l'invention ;

20 - la figure 2 est une vue en perspective illustrant la distraction d'un genou en flexion à 90°, par l'ancillaire de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2, illustrant la distraction du même genou en extension, par
25 l'ancillaire de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue en élévation de l'ancillaire de la figure 1, en cours d'utilisation sur le genou en flexion, afin de repérer l'implantation de broches fémorales extra-médullaires ;

30 - la figure 5 est une vue analogue à la figure 4, illustrant l'utilisation de l'ancillaire de la figure 1 sur le genou en extension, afin de repérer l'implantation d'autres broches fémorales extra-médullaires ;

- la figure 6 est une vue en élévation d'un ancillaire de coupe fémorale appartenant à l'ensemble d'ancillaires selon l'invention, positionné sur le fémur muni de broches implantées suivant les repérages des figures 4 et 5 ;

- la figure 7 est une vue en coupe de la figure 6, suivant un plan sagittal sensiblement médian d'un des condyles du fémur ;

- la figure 8A est une vue éclatée en perspective d'une prothèse de genou à plateau mobile ; et

- les figures 8B et 8C sont des vues en élévation, prises en interne, du genou pourvu de la prothèse de la figure 8A, respectivement en flexion et en extension.

Sur la figure 1 est représenté un ancillaire 10 de distraction du genou, destiné à être utilisé pour implanter la prothèse 1 de la figure 8A. Cet ancillaire 10 comporte essentiellement un dispositif principal de distraction 11 et un dispositif de repérage 12 apte à être rapporté de manière amovible sur le dispositif principal 11, comme expliqué plus loin en détail.

Le dispositif principal 11 comporte deux branches rigides allongées 13 et 14, de forme courbe suivant leur longueur. Ces branches sont articulées en rotation l'une par rapport à l'autre autour d'un axe Z-Z sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale des branches. Entre les parties proximales des branches, c'est-à-dire leur partie destinées à être tournées vers le chirurgien lors de l'utilisation du dispositif 11, est interposée une lame de ressort 15 dimensionnée pour solliciter en permanence les branches de manière à ce que leur partie proximale s'écartent l'une de l'autre, autrement dit pour que leur partie distale se rapprochent l'une de l'autre. Pour permettre le réglage et le maintien d'une

configuration rapprochée des parties proximales des branches, et donc une configuration écartée des parties distales de ces branches, le dispositif 11 est équipé d'une lame rigide 16. L'extrémité inférieure de la lame 16 est
5 fixée par un axe à la branche inférieure 13 tandis que son extrémité supérieure est reçue dans une échancrure longitudinale correspondante 17 de la branche supérieure 14. La face distale de cette lame 16 est conformée en une crémaillère dont les dents 18 sont adaptées pour mettre en
10 prise le fond distal de l'échancrure 17.

Dans sa partie distale, la branche inférieure 13 est solidaire d'une tige rigide 20 globalement cylindrique à base circulaire d'axe X-X et qui s'étend sensiblement
perpendiculairement à la fois à la direction longitudinale
15 de cette branche et à l'axe Z-Z. Cette tige 20 est par exemple soudée à la branche 13 ou bien est directement venue de matière avec elle.

La tige 20 comporte une partie inférieure 21 qui s'étend en saillie vers le bas de la branche inférieure 13, ainsi qu'une partie supérieure 22 qui s'étend en saillie
20 vers le haut de cette même branche et qui présente une longueur supérieure à la partie inférieure 21. La partie supérieure 22 traverse de part en part la partie distale de la branche supérieure 14, à travers un trou oblong 23 de
25 dimension la plus grande dirigée suivant la longueur de la branche 14 et au niveau duquel la partie de tige 22 présente deux méplats correspondants 24 diamétralement opposés et appartenant à des plans sensiblement
perpendiculaires à l'axe Z-Z. La distance entre ces méplats
30 24 est sensiblement égale à la dimension la plus petite du trou 23 de sorte qu'aucun débattement transversal significatif n'est permis entre la tige et la branche 14.

A son extrémité distale, la branche inférieure 13 est solidaire d'une palette métallique 26, par exemple venue de

matière avec le reste de la branche. Cette palette se présente sous la forme d'une plaque plane, rigide et de faible épaisseur par rapport au reste de la branche. Elle définit ainsi une face inférieure plane 26A qui appartient
5 à un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe X-X et qui est destinée à venir s'appuyer contre la surface réséquée T_A du tibia T. A cet effet, le contour périphérique de la palette 26 est conformée de manière à s'adapter au mieux à la géométrie courante d'une résection tibiale, notamment en
10 ménageant une échancrure distale 27 prévue pour recevoir les ligaments postérieurs de l'articulation du genou lors de la mise en place de la palette dans l'espace fémoro-tibial.

A son extrémité distale, la branche supérieure 14 se
15 présente sous la forme d'un doigt rigide 28 venu de matière avec le reste de la branche, dans le prolongement longitudinal de cette dernière. La surface inférieure de ce doigt est sensiblement plane, ce qui permet un contact plan-plan avec la face supérieure de la palette 26 lorsque
20 les parties proximales des branches 13 et 14 sont écartées au maximum comme à la figure 1.

La surface supérieure 28A du doigt 28 est de forme convexe et est dimensionnée pour pouvoir être logée dans l'échancrure inter-condylienne anatomique du fémur, comme
25 expliqué plus loin. Cette surface est par exemple semi-cylindrique et sa largeur e est inférieure à environ 9 mm.

Comme indiqué plus haut, le dispositif de repérage 12 est adapté pour être rapporté de manière amovible sur le dispositif 11, plus précisément autour de sa tige 20. Ce
30 dispositif 10 comporte un manchon tubulaire 30 de diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la partie supérieure 22 de la tige 20. Le manchon 30 est ainsi rapporté autour de la partie de tige 22 de manière mobile à la fois en rotation autour de l'axe X-X et en translation

le long de cet axe. Pour immobiliser le manchon par rapport à la tige, une vis de blocage 35 est prévue pour se coincer contre la face extérieure de la tige 20 en étant vissée dans un alésage radial au manchon 30. La tête de cette vis
5 35 est avantageusement munie d'oreilles 36.

A son extrémité supérieure, le manchon 30 est entouré par une bague extérieure 37 libre en rotation et fixe en translation par rapport au manchon. En saillie radiale de cette bague s'étend un tube 39 venu de matière avec la
10 bague et qui reçoit une tige coudée 40. La partie de la tige 40 introduite dans le tube 39 est librement déplaçable en translation à l'intérieur de ce tube, comme indiqué par la double flèche F_1 . Cette partie de tige délimite un méplat prévu pour s'étendre en regard d'un orifice radial non
15 représenté délimité dans le tube 39. A l'intérieur de cet orifice, une vis de blocage peut être introduite pour bloquer la tige 40 par rapport au tube de façon à ce que l'axe de sa partie coudée 40a s'étende perpendiculairement à l'axe X-X.

20 A son extrémité inférieure, le manchon 30 est entouré par une autre bague extérieure 41, également libre en rotation et fixe en translation par rapport au manchon. En saillie radiale de cette bague, s'étend en longueur un rail 42 venu de matière avec la bague. Sur le rail 42, une barre
25 de visée 43 est montée à coulissement libre suivant la longueur du rail, comme représenté par la double flèche F_3 à la figure 1. Plus précisément, cette barre délimite, suivant sa longueur, une rainure traversante 44 de forme oblongue, à l'intérieur de laquelle est reçu le rail 42. La
30 longueur de cette rainure 44 est dimensionnée pour permettre le déplacement relatif en translation de la barre 43 par rapport au rail 42 suivant la direction longitudinale de la barre, comme représenté par la double flèche F_4 , c'est-à-dire suivant une direction sensiblement

orthoradiale par rapport à l'axe X-X. Pour éviter que la barre 43 ne se désengage totalement du rail 42, et pour rigidifier la liaison entre le rail et la barre, un étrier 45 de rattrapage des jeux est prévu. Une vis non
5 représentée de blocage est rapportée sur l'étrier pour immobiliser de manière temporaire le rail 42 et la barre 43 l'un par rapport à l'autre.

Dans chaque partie d'extrémité de la barre 43 sont creusés des trous traversants 46 à 50 et 46' à 50' répartis
10 suivant la longueur de la barre. Les trous 46 à 50 sont symétriques aux trous 46' à 50' par rapport au plan médian de la barre 43 parallèle à l'axe X-X, les trous 46 et 46' étant les deux trous situés les plus près de la rainure 44, de chaque côté de cette dernière. Les axes respectifs de
15 ces trous 46 à 50 et 46' à 50' s'étendent transversalement à la direction longitudinale de la barre 43 et appartiennent tous à un même plan sensiblement perpendiculaire à l'axe X-X lorsque le manchon 30 est rapporté sur la tige 20.

20 L'utilisation de l'ancillaire de distraction 10 représentée à la figure 1 va maintenant être décrite en regard des figures 2 à 5, en vue d'implanter la prothèse 1 de la figure 8A.

Après avoir incisé la zone du genou d'un patient à
25 opérer et en considérant par exemple que la voie d'abord privilégiée est interne, le chirurgien résèque l'extrémité supérieure du tibia T, par exemple au moyen d'un ancillaire de coupe tibiale conventionnel. A la fin de cette étape préalable, le tibia T présente, à son extrémité supérieure,
30 la surface réséquée T_A sensiblement plane, en principe sensiblement perpendiculaire à l'axe mécanique du tibia qui passe par la zone centrale de cette surface et la cheville correspondante du patient. L'extrémité inférieure du fémur F est pour le moment intacte.

Dans un premier temps, le chirurgien loge à l'intérieur de l'espace fémoro-tibial les extrémités distales des branches 13 et 14 du dispositif 11. Plus précisément, comme représenté à la figure 2, la surface inférieure 26A de la palette 26 est mise en appui contre la surface réséquée T_A du tibia T, tandis que le doigt 28 est glissé à l'aplomb de l'échancrure inter-condylienne F_E du fémur F. Alors que le genou est en flexion à 90° , le chirurgien rapproche les parties proximales des branches 13 et 14 de l'ancillaire 1 de manière à ce que le doigt 28 se loge entre les condyles interne et externe du fémur et écarte progressivement le fémur F du tibia T. Lorsque la tension d'écartement entre le tibia et le fémur correspond à une tension anatomiquement appropriée, le chirurgien bloque la branche supérieure 14 par rapport à la branche inférieure 13 au moyen d'une des dents 18 de la lame 16. Le dispositif 11 de l'ancillaire 10 est alors dans la configuration de la figure 2.

Le chirurgien a alors accès aux espaces rétro-condyliens de l'articulation et, si nécessaire, résèque des ostéophytes tibiaux et/ou fémoraux postérieurs et/ou décolle les ligaments latéraux des flancs des condyles et des coques condyliennes. Dans le cas où le chirurgien constate visuellement que l'un des espaces rétro-condyliens est plus grand que l'autre, ce qui indique qu'un différentiel de tensions ligamentaires subsiste de part et d'autre de l'articulation du genou, il procède à des corrections chirurgicales appropriées, notamment par l'élimination supplémentaire d'ostéophytes et/ou par des décollements ligamentaires plus étendus.

On remarquera qu'il est nécessaire de luxer la rotule du patient pour pouvoir observer les espaces rétro-condyliens. Cependant, une fois les corrections chirurgicales effectuées, la rotule peut être réduite, la

présence du doigt effilé 28 à l'extrémité de la branche supérieure 14 ne gênant pas la remise en place de la rotule. L'équilibre ligamentaire est ainsi contrôlé sans perturbation significative de l'environnement ligamentaire du genou.

Par ailleurs, s'il existait, avant l'opération, une subluxation, généralement externe, de la rotule du patient, le chirurgien peut être amené à dégager de la matière osseuse condylienne postérieure de façon plus importante en interne qu'en externe en conservant une égalité des espaces rétro-condyliens externe et interne. La coiffe fémorale 3 de la prothèse 1 ultérieurement implantée sera alors légèrement décalée en rotation vers l'extérieur de manière à être centré vis-à-vis de la rotule du patient.

Dans un deuxième temps, une fois l'équilibre ligamentaire en flexion ainsi contrôlé, le chirurgien détend l'ancillaire de distraction 10 et amène l'articulation du genou en extension, comme à la figure 3. Comme précédemment, il distrait alors cette articulation en écartant les extrémités distales des branches 13 et 14 jusqu'à ce que cette articulation soit soumise à une contrainte de distraction sensiblement opposée à la tension ligamentaire anatomique. Le chirurgien rapporte ensuite à l'extrémité supérieure de la tige 20, une tige 55 de visée fémorale. Cette tige 55 est par exemple vissée autour d'un filetage correspondant 22a de la partie de tige 22. A l'extrémité libre de la tige 55 est prévu un moyen de visée 56 de la tête anatomique du fémur F. Si ce viseur 56 se projette en regard du centre de la tête fémorale, repérée par exemple par une radio per-opératoire, le chirurgien conclut que l'axe mécanique du fémur, c'est-à-dire l'axe passant par ce centre et la zone inter-condylienne F_E du fémur, est sensiblement confondu avec l'axe de traction ligamentaire en extension. Dans le cas contraire, le

chirurgien résèque d'éventuels ostéophytes postérieurs qui gênent les coques condyliennes du genou.

De manière optionnelle et non représentée, le chirurgien peut vérifier que l'axe mécanique du fémur et
5 l'axe mécanique du tibia sont bien sensiblement confondus en rapportant sur le dispositif 11 une tige supplémentaire de visée tibiale. Cette tige supplémentaire est, à une extrémité, par exemple vissée autour d'un filetage correspondant 21a de la partie de tige 21 tandis que son
10 extrémité opposée s'étend jusqu'à la cheville du patient.

Comme pour le premier temps opératoire, une fois l'articulation distraite, la rotule est réduite pendant la vérification de l'équilibre ligamentaire.

Dans un troisième temps, une fois que l'équilibre
15 ligamentaire en extension est ainsi obtenu, l'ancillaire de distraction 10 est détendu et le genou est alors amené de nouveau en configuration fléchie à 90°. De la même façon que durant l'étape de contrôle de l'équilibre ligamentaire en flexion, les branches 13 et 14 de l'ancillaire 10 sont
20 sollicitées de manière à distraire l'articulation du genou jusqu'à ce que l'intensité de distraction soit sensiblement opposée à la tension ligamentaire anatomique. Le dispositif de repérage 12, qu'il n'était pas jusqu'alors nécessaire de rapporter sur le dispositif 11, est rapporté autour de la
25 tige 20. Le tube 39 de la bague supérieure 38 est déplacé pour s'étendre sensiblement dans le prolongement longitudinal du fémur tandis que le manchon 30 est déplacé en translation vers le bas le long de la tige 20 jusqu'à ce que la partie coudée 40a de la tige 40, formant ainsi un
30 palpeur, vienne au contact de la corticale antérieure F_c du fémur F , comme représenté à la figure 4, où elle est bloquée. On remarquera que la forme coudée de la tige 40 permet de surplomber le massif épyphysaire du fémur, sans être gêné par celui-ci. Le manchon 30 est alors immobilisé

en translation le long de la tige 20 au moyen de la vis de blocage 35. La barre 43 est ensuite entraînée, d'abord en rotation par rapport au manchon 30 de manière à ce que l'une de ses parties d'extrémité, par exemple celle munie des trous 46 à 50, soit disposée en regard du flanc interne du fémur, puis en translation par rapport au rail 42 de sorte que le trou 46 soit situé, suivant la direction antéro-postérieure, à quelques millimètres de la face d'extrémité distale du fémur F. La distance séparant alors le bord inférieur du trou 46 de la surface 26A d'appui tibial est noté L sur la figure 4.

Le chirurgien introduit alors le foret d'une perceuse à l'intérieur du trou 46 de manière à forer une cavité extra-médullaire dans l'os, d'axe noté A et de quelques dizaines de millimètres de profondeur. Il creuse également une autre cavité, d'axe B, en introduisant le foret dans un des autres trous 47 à 50 de la barre de visée 43, par exemple le trou 50 à la figure 4, de façon à creuser le massif épiphysaire fémoral et non sa diaphyse plus compacte. Dans chacune des cavités extra-médullaires ainsi creusées, il implante une broche cylindrique (référéncée respectivement 60 et 61 à la figure 6), en laissant saillante une partie de la broche.

Tout en conservant le réglage en translation du manchon 30 sur la tige 20, la bague 41 est entraînée en rotation autour de l'axe X-X de manière à amener l'autre partie d'extrémité de la barre de visée 43 contre le flanc externe du fémur F. Deux autres cavités sont alors creusées dans l'épiphyse fémorale en guidant le foret de perçage respectivement dans les trous 46' et 50'. Deux autres broches sont ensuite implantées dans ces cavités extra-médullaires, avec des parties respectives en saillie du côté externe du fémur.

Lors de chaque guidage du foret de perçage par l'un des trous de la barre de visée 43, la position en rotation de la bague 41 par rapport à la tige 20 et la position en translation de la barre 43 le long du rail 42 peuvent être
5 ajustées de manière à ce que la barre 43 soit plaquée au plus près du flanc latéral du fémur F. Il s'ensuit que les axes longitudinaux A et B des cavités creusées ne sont pas nécessairement parallèles les uns aux autres. En revanche, ces axes appartiennent tous à un même plan sensiblement
10 parallèle à la surface 26A d'appui tibial, indiqué par sa trace P_F à la figure 4 et situé, par rapport à la surface 26A, à une distance K liée au réglage de la position en translation du manchon 30 le long de la tige 20 et égale à la distance L augmentée du rayon des trous 46 à 50 et 46' à
15 50'. Ce plan P_F est ainsi à la fois parallèle à la partie de surface de la corticale antérieure F_c du fémur F sur laquelle la partie coudée 40a de la tige 40 a été placée en contact pour régler la position en translation du manchon 30 et sensiblement perpendiculaire à l'axe de traction
20 ligamentaire en flexion en raison de l'équilibre ligamentaire recherché au premier temps opératoire et du débattement en rotation de l'échancrure intercondylienne F_E sur la surface 28a du doigt 28.

Dans un quatrième temps, toujours sans modifier le
25 positionnement en translation du manchon 30 par rapport à la tige 20, la tige-palpeur 40 est pivotée, le dispositif principal de distraction 11 est détendu, l'articulation du genou est passée en extension puis le dispositif 11 est retendu de manière à distraire l'articulation, comme durant
30 le second temps opératoire. Comme représenté à la figure 5, l'un des trous de chaque série de trous 46 à 50 et 46' à 50' de la barre 43 est alors utilisé de la même façon que précédemment, c'est-à-dire pour guider l'application du foret de perçage précité de manière à réaliser, de chaque

côté interne et externe du fémur F, une cavité extra-médullaire à l'intérieur de laquelle est implantée une broche (référéncée 62 à la figure 6 pour le flanc interne) analogue aux broches précitées, en partie saillante des
5 flancs interne et externe du fémur. A la figure 5, c'est par exemple les trous 49 et 49' qui sont utilisés et l'axe de la cavité creusée du côté interne est noté C. Comme précédemment, les axes respectifs des deux cavités extra-médullaires interne et externe s'étendent alors dans un
10 plan sensiblement parallèle à la surface 26A d'appui tibial, situé à la distance K de cette surface et indiqué par sa trace P_E à la figure 5. Ce plan P_E est ainsi sensiblement perpendiculaire à, à la fois, l'axe mécanique du fémur et l'axe de tension ligamentaire en extension en
15 raison de l'équilibre ligamentaire en extension recherché au deuxième temps opératoire et du débattement en rotation de l'échancrure intercondylienne F_E sur la surface 28a du doigt 28.

On remarquera que, durant les troisième et quatrième
20 temps opératoires, la rotule est laissée en place ou est tout au plus légèrement décalée vers l'extérieur pour permettre le passage des parties distales des branches 13 et 14.

Dans un sixième temps, après avoir retiré l'ancillaire
25 10 et luxé la rotule, un bloc de coupe 70 est positionné sur le fémur F, comme représenté aux figures 6 et 7. Ce bloc de coupe fémoral 70 est adapté pour guider des lames de coupe du fémur de manière à réaliser des plans de résection fémorale adaptés aux plans de la face 3A du capot
30 fémoral 3 à implanter.

Plus précisément, le bloc 70 présente, dans sa partie courante, une section globalement en forme de C ouvert de façon à loger l'extrémité du fémur F, genou fléchi à 90°, comme représenté sur la figure 7. Ce bloc délimite :

- dans sa branche supérieure 70a, une fente 71 de coupe distale,

- dans sa base 70b, une fente 72 de coupe antérieure et une double-fente 73 de coupe postérieure, chaque fente élémentaire de cette double-fente étant prévue pour un des condyles fémoraux, ainsi que des fentes 74 et 75 de coupes chanfreinées destinées à réaliser des coupes inclinées reliant respectivement les coupes antérieure et distale et les coupes postérieure et distale, et

- dans sa branche inférieure 70c, une double-fente 76 de coupe extra-postérieure, destinée à réaliser des coupes condyliennes débouchant sur les coupes postérieures et inclinées vers l'avant par rapport à ces dernières, par exemple d'environ 45° .

On remarquera que les fentes distale 71 et postérieure 73 sont sensiblement perpendiculaires l'une par rapport à l'autre, de sorte que les coupes réalisées au moyen de ces fentes sont celles prévues pour s'étendre sensiblement parallèlement à la surface réséquée T_A du tibia T lorsque le genou est respectivement en extension (comme à la figure 8C) et en flexion (comme à la figure 8B).

Les coupes condyliennes destinées à être réalisées au moyen de la double-fente 76 ne sont pas prévues pour correspondre à une partie de la face multi-plans 3A du capot 3 mais sont adaptées pour permettre la suppression d'éventuels surplus osseux responsables de conflits entre la partie postérieure de l'extrémité réséquée F_A du fémur et le bord postérieur du plateau mobile 4 lorsque le genou prothésé est en flexion extrême.

Pour permettre d'obtenir des plans de coupes fémorales convenablement positionnés en vue de l'implantation de la prothèse 1, le bloc 70 est muni de flancs latéraux 77 destinés à être disposés de chaque côté interne et externe du fémur et symétriques par rapport à un plan médian du

bloc, perpendiculaire à la fente postérieure 73. Chaque flanc 77 présente, d'une part, une première surface plane d'appui 78 parallèle à la fente postérieure 73 et qui, lorsque le bloc est positionné sur le fémur, s'étend le long du massif épiphysaire fémoral et, d'autre part, une seconde surface plane d'appui 79 sensiblement perpendiculaire à la surface 78, autrement dit sensiblement parallèle à la fente distale 71. Ces surfaces 78 et 79 s'étendent à une même distance Δ de respectivement le plan de la fente postérieure 73 et le plan de la fente distale 71. Cette distance Δ est prédéterminée en fonction de la taille de la coiffe fémorale 3 à implanter. Dans l'exemple considéré, la distance Δ est égale à la distance AP (figure 8B) entre le point d'extrémité supérieure du plan antérieure $3A_A$ de la face multi-plans 3A de la coiffe 3 et le plan postérieur $3A_P$ de cette face multi-plans 3A, à laquelle est soustraite une constante J pré-déterminée, fonction de dimensions fixes du dispositif 12. La constante J est égale à la distance, suivant l'axe X-X, entre la face inférieure du palpeur 40a et le plan passant par les axes des trous 46 à 50 et 46' à 50', augmentée du rayon de ces trous. Ainsi, à chaque taille d'implant fémoral, c'est-à-dire à chaque distance AP, est associé un bloc de coupe analogue au bloc 70. En utilisation, comme représenté sur les figures 6 et 7, le bloc de coupe 70 est positionné sur le fémur F de façon à ce que la surface 78 soit plaquée contre les broches 60 et 61 tandis que la surface 79 est plaquée contre les broches 62.

Lorsque ce positionnement est réalisé, le bloc de coupe 70 est, si nécessaire, immobilisé par rapport au fémur, par exemple au moyen de fiches ou de poignées d'immobilisation non-représentées qui traversent chaque flanc 77 de l'ancillaire et qui s'ancrent dans l'os. En

option non représentée, chaque flanc 77 est équipé d'une barre parallèle à la surface 78 correspondante et mobile suivant une direction transversale à cette surface. Cette barre est ainsi déplaçable par rapport à la surface 78 de manière à pouvoir enserrer les broches 60 et 61, un moyen de blocage de la barre étant prévu pour l'immobiliser. Le bloc de coupe est ainsi davantage stabilisé sur le fémur, pour limiter autant que possible l'utilisation d'autres moyens d'immobilisation invasifs.

Des lames de coupe ou de scie sont alors introduites dans les différentes fentes de l'ancillaire. En particulier, l'introduction d'une telle lame dans la fente postérieure 73 permet la résection postérieure du fémur F suivant le plan de coupe F_{AP} disposé à une distance Δ des broches 60 et 61 et l'introduction dans la fente 71 permet la résection distale du fémur suivant le plan de coupe F_{AD} disposé à une distance Δ de la broche 62. En conséquence, d'une part, la distance séparant le plan de coupe postérieure F_{AP} de la surface tibiale T_A est égale à $L-\Delta$ lorsque le genou est fléchi à 90° comme à la figure 8B et, d'autre part, la distance séparant le plan de coupe distale F_{AD} de cette surface tibiale T_A est également égale à $L-\Delta$ lorsque le genou est en extension comme à la figure 8C. Autrement dit, les encombrements prothétiques en flexion EP_1 et en extension EP_2 obtenus en utilisant le bloc de coupe 70 positionné sur le fémur F par les broches 60 à 62 sont sensiblement égaux entre eux et vérifient la relation

$$EP_1 = EP_2 = L - \Delta = L - AP + J$$

Le plateau tibial 2 de la prothèse 1 est ensuite solidarisé au tibia T, le plateau mobile 4 est mis en place et la coiffe fémorale 3 est enfin solidarisée au fémur F.

L'utilisation des deux ancillaires 10 et 70 selon l'invention permet ainsi d'obtenir rapidement, facilement

et avec précision des compartiments prothétiques en flexion et en extension de hauteurs sensiblement égales. Un seul aide est par exemple nécessaire au côté du chirurgien.

Les deux ancillaires 10 et 70 n'occupent qu'une place
5 restreinte et sont utilisés sans difficultés par le chirurgien, sans augmenter de manière significative la durée de l'intervention chirurgicale, voire en la diminuant.

De plus, l'établissement d'un environnement
10 ligamentaire exempt de sur-tension ou de déséquilibre en tension diminue le niveau de contraintes entre les composants métalliques 2 et 3 et le plateau en polyéthylène 4, tout au moins évite la formation de zones de sur-contraintes. L'usure du polyéthylène est donc diminuée, en
15 tout cas ralentie. L'amorce de délaminations et l'apparition d'une décooptation interne ou externe sont également évitées.

Suivant un aménagement non représenté particulièrement avantageux de l'invention, la tige 20 présente, dans sa
20 partie supérieure 22, une série de graduations adaptées pour quantifier le positionnement en translation du manchon 30 le long de cette tige lors de son immobilisation par la vis de blocage 35. A partir de cette mesure et en connaissant la taille du composant fémoral de la prothèse à
25 implanter, le chirurgien est à même de déterminer, par exemple au moyen d'un abaque, l'épaisseur du plateau mobile à implanter. En effet, le repérage de la position du manchon le long de la tige 20 donne une information représentative de la distance L (ou K) définie plus haut
30 tandis que le choix de la taille des composants tibial et fémoral de la prothèse à implanter permet de connaître à l'avance la valeur Δ associée à cette prothèse. De la sorte, il est possible de déterminer l'encombrement prothétique résultant de la différence entre la distance L

et la valeur Δ et, par soustraction des épaisseurs de la coiffe fémorale 3 et de l'embase tibiale 2, d'obtenir la valeur de l'épaisseur du plateau 4 la plus appropriée, c'est-à-dire celle qui permet d'obtenir une épaisseur prothétique sensiblement égale à l'encombrement prothétique disponible en flexion et en extension. En cours d'intervention, le chirurgien peut donc décider du plateau 4 le plus approprié au patient opéré.

Dans l'hypothèse où le chirurgien ne dispose pas d'une gamme quasi-continue d'épaisseurs de plateau, mais plutôt d'une série de plateaux d'épaisseur graduellement croissante par un palier non négligeable, il se peut, par exemple, qu'il détermine, par la méthode décrite ci-dessus, que l'épaisseur la plus appropriée pour le plateau tibial à implanter est d'environ 9 mm alors qu'il ne dispose que de plateaux d'épaisseur de 8 et 10 mm. Dans ce cas, il est avantageusement prévu, selon l'invention, de disposer de plusieurs types de broches à implanter dans le massif épiphysaire fémoral. Plus précisément, en plus des broches cylindriques 60 à 62 de diamètre extérieur sensiblement constant sur toute leur longueur, on dispose de broches cylindriques extérieurement étagées, c'est-à-dire dont la partie destinée à s'ancrer dans l'os est de diamètre sensiblement égal au diamètre des broches 60 à 62 tandis que la partie opposée est de diamètre extérieur légèrement plus petit et/ou légèrement plus grand que le diamètre extérieur des broches 60 à 62, d'environ 0,5, 1 ou 1,5 mm par exemple. De la sorte, en implantant de telles broches étagées de chaque côté interne et externe du fémur lors du cinquième temps opératoire, le chirurgien décale d'environ 1 mm la position du bloc de coupe 70 par rapport à la position qu'il aurait occupé si les broches 60 à 62 avaient été utilisées comme précédemment de sorte que l'un des plateaux d'épaisseur 8 ou 10 mm précité sera finalement

implanté tout en s'adaptant au mieux à l'encombrement prothétique disponible.

En variante, plutôt que d'implanter des paires de broches comme décrit ci-dessus, le chirurgien peut
5 implanter, d'un seul côté interne ou externe du fémur F, des broches suffisamment longues pour, en fin d'implantation, s'étendre en saillie de chaque côté du fémur. Dans ce cas, l'endommagement de l'épiphyse fémorale est plus important, mais, sous réserve que les cavités
10 creusées pour recevoir ces broches transfixiantes soient bien rectilignes, une seule étape de repérage et d'implantation d'un des deux côtés interne ou externe du fémur, est suffisante, ce qui réduit encore davantage la durée de l'intervention.

15 De plus, que les broches implantées soient transfixiantes ou par paires, il peut être prévu de les entourer d'une gaine en matière plastique à usage unique pour empêcher de les ré-utiliser.

Par ailleurs, bien que les ancillaires 10 et 70 ont
20 été décrits ci-dessus dans le but d'implanter la prothèse 1 à plateau mobile, ces ancillaires sont bien entendu utilisables pour implanter une prothèse de genou dépourvue d'un tel plateau mobile.

Divers aménagements et variantes aux ancillaires
25 décrits ci-dessus sont en outre envisageables :

- le dispositif de distraction 11 peut être équipé d'un système de débrayage de la lame d'écartement 16 afin d'éviter de léser les ligaments du genou en cas d'une trop forte mise sous tension ;

30 - de même, des moyens de mesure dynamométrique peuvent être prévus entre les branches 13 et 14 pour quantifier la mise sous tension du genou ;

- la lame à dents 16 peut être remplacée par une tige filetée solidaire de la branche 13, parallèle à l'axe

X-X et autour de laquelle une molette, liée à la branche 14, est déplaçable, à la façon d'un système vis écrou ; dans ce cas, la pièce 55 de visée extra-médullaire de la tête fémorale peut être rapportée à l'extrémité libre de
5 cette tige filetée ;

- au lieu de l'unique barre de visée 43 mobile en rotation autour de l'axe X-X par rapport au manchon 30, le dispositif de repérage 12 peut comporter deux barres de visée, fixes en rotation par rapport au manchon 30 et
10 disposées de part et d'autre de l'axe X-X ; dans ce cas, la bague 41 est par exemple venue de matière avec le manchon 30 et deux rails 42, reliés chacun de manière coulissante à l'une de ces deux barres de visée, sont prévus symétriquement de chaque côté du manchon 30 ;

15 - une bague cylindrique à base circulaire peut être montée à libre rotation autour de l'extrémité libre du doigt 28 de manière à faciliter le basculement du fémur au niveau de son échancrure inter-condylienne F_E par rapport à la branche 14 ;

20 - l'actionnement du dispositif de distraction 11 peut être inversé, c'est-à-dire qu'on peut prévoir que, au repos, les extrémités distales des branches 13 et 14 sont écartées l'une de l'autre par un ressort de compression interposé entre les parties proximales de ces branches
25 tandis que, en comprimant ce ressort, on rapproche ces parties distales l'une de l'autre de manière à permettre leur introduction dans l'espace fémoro-tibial ; dans ce cas, le ressort de compression précité est dimensionné pour que, lors du relâchement des parties proximales des
30 branches de l'ancillaire, la mise sous tension de l'articulation soit réalisée avec une valeur anatomiquement appropriée ;

- les ancillaires 10 et 70 peuvent être adaptés à la navigation assistée par ordinateur ; et/ou

- le bloc de coupe 70 n'est pas nécessairement réalisé d'un seul tenant ; en particulier, il est possible d'utiliser un sous-bloc de coupe existant, muni d'au moins une fente de coupe postérieure et de monter rigidement ce

5 sous-bloc sur un cadre aménagé selon l'invention, dans lequel est notamment prévue une fente de coupe distale et dont les flancs sont analogues aux flancs 77 décrits plus haut.

REVENDICATIONS

1. Ensemble d'ancillaires (10, 70) pour implanter une
5 prothèse de genou (1), comportant, entre autres, un premier
ancillaire (10) de distraction du genou, qui comprend,
d'une part, deux branches (13, 14) mobiles l'une par
rapport à l'autre et respectivement munies, à leur
extrémité distale, de moyens d'appui tibial (26) et de
10 moyens d'appui fémoral (28) et, d'autre part, des moyens
(16) d'écartement relatif des extrémités distales des
branches, caractérisé en ce que les moyens d'appui tibial
(26) définissent une surface d'appui tibial (26A)
sensiblement plane et en ce que l'ancillaire de distraction
15 (10) est muni en outre d'un dispositif (12) permettant de
repérer, d'au moins un côté interne ou externe du fémur
(F), l'implantation d'au moins une broche extra-médullaire
(60 ; 61 ; 62) ou analogue suivant une direction (A ; B ;
C) appartenant à un plan (P_F ; P_E) sensiblement parallèle à
20 la surface plane d'appui tibial (26A) et situé à une
distance réglable (K) de cette surface d'appui tibial.

2. Ensemble d'ancillaires suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que le dispositif de repérage (12) est
apte à repérer, à la fois du côté interne et du côté
25 externe du fémur (F), l'implantation d'au moins une paire
de broches extra-médullaires (60 ; 61 ; 62) ou analogues
suivant des directions respectives (A ; B ; C) appartenant
à un même plan (P_F ; P_E) sensiblement parallèle à la surface
plane d'appui tibial (26A) et situé à une distance réglable
30 (K) de cette surface d'appui.

3. Ensemble d'ancillaires suivant l'une des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif
de repérage (12) est apte à repérer, d'un même côté du
fémur, l'implantation de deux broches extra-médullaires ou

analogues (60, 61) suivant des directions respectives (A, B) appartenant au même plan (P_F) sensiblement parallèle à la surface plane d'appui tibial (26A).

4. Ensemble d'ancillaires suivant l'une quelconque des
5 revendications précédentes, caractérisé en ce que le
dispositif de repérage (12) comporte des moyens (43) de
visée extra-fémorale des directions (A ; B ; C)
d'implantation des broches (60 ; 61 ; 62) ou analogues, ces
moyens de visée (43) délimitant par exemple des trous (46 à
10 50, 46' à 50') de guidage extra-médullaire d'un moyen pour
creuser des cavités de réception des broches ou analogues.

5. Ensemble d'ancillaires suivant la revendication 4,
caractérisé en ce que l'ancillaire de distraction (10)
comporte une tige (20) solidaire de la branche (13) munie
15 des moyens d'appui tibial (26) et qui s'étend en longueur
suivant une direction (X-X) sensiblement perpendiculaire au
plan contenant la surface plane d'appui tibial (26A) et en
ce que le dispositif de repérage (12) comporte des moyens
(30, 41, 42, 44, 45) de liaison mobile entre cette tige et
20 les moyens de visée (43).

6. Ensemble d'ancillaires suivant la revendication 5,
caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison mobile
comportent des premiers moyens (30) de déplacement des
moyens de visée (43) par rapport à la tige (20) en
25 translation le long de cette tige et en ce que le
dispositif de repérage (12) comporte des moyens de réglage
(40) et de blocage (36) de la position en translation des
moyens de visée.

7. Ensemble d'ancillaires suivant la revendication 6,
30 caractérisé en ce que l'ancillaire de distraction (10) est
pourvu d'un moyen de mesure de la position en translation
des moyens de visée (43) par rapport à la tige (20), par
exemple sous forme de graduations portées par cette tige.

8. Ensemble d'ancillaires suivant l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de réglage (40) comprennent un palpeur (40a) de la corticale antérieure (F_c) du fémur (F).

5 9. Ensemble d'ancillaires suivant l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les moyens de liaison mobile comportent des deuxième moyens (41) de déplacement des moyens de visée (43) par rapport à la tige (20) en rotation autour de l'axe longitudinal (X-X) de
10 cette tige.

10 10. Ensemble d'ancillaires suivant l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que les moyens de liaison mobile comportent des troisième moyens (42, 44) de déplacement des moyens de visée (43) par rapport à la
15 tige (20) suivant deux directions (F_3 , F_4) sensiblement perpendiculaires à la direction longitudinale (X-X) de la tige et sensiblement perpendiculaires entre elles.

20 11. Ensemble d'ancillaires suivant l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte une pièce (55) de visée extra-médullaire de la tête fémorale, adaptée pour s'étendre sensiblement parallèlement à la direction longitudinale (X-X) de la tige (20).

25 12. Ensemble d'ancillaires suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'appui fémoral (28) définissent une surface allongée convexe (28A) d'appui fémoral entre les condyles fémoraux, dont la dimension transversale (e) est de
préférence inférieure à 9 mm environ.

30 13. Ensemble d'ancillaires suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un second ancillaire (70) de coupe fémorale, équipé de moyens (78, 79) de positionnement par rapport au fémur (F), adaptés pour coopérer avec des parties, en saillie des côtés interne et externe du fémur (F), de

broches ou analogues (60 à 62) implantées dans le fémur suivant les directions (A, B, C) définies par le dispositif de repérage (12) de l'ancillaire de distraction (10).

14. Ensemble d'ancillaires suivant la revendication 5 13, caractérisé en ce que l'ancillaire de coupe (70) délimite au moins une fente plane (73) de coupe postérieure et une fente plane (71) de coupe distale et en ce que les moyens de positionnement comportent à la fois une première
10 desdites broches ou analogues (60 à 62), sensiblement parallèles à la fente de coupe postérieure (73) et une seconde paire de surfaces (79) d'appui sur d'autres (62) desdites broches ou analogues, sensiblement parallèles à la fente de coupe distale (71), la distance (Δ) entre ladite
15 première paire de surfaces d'appui (78) et le plan de la fente de coupe postérieure (73) étant sensiblement égale à la distance (Δ) entre ladite seconde paire de surfaces d'appui (79) et le plan de la fente de coupe distale (71).

1/7

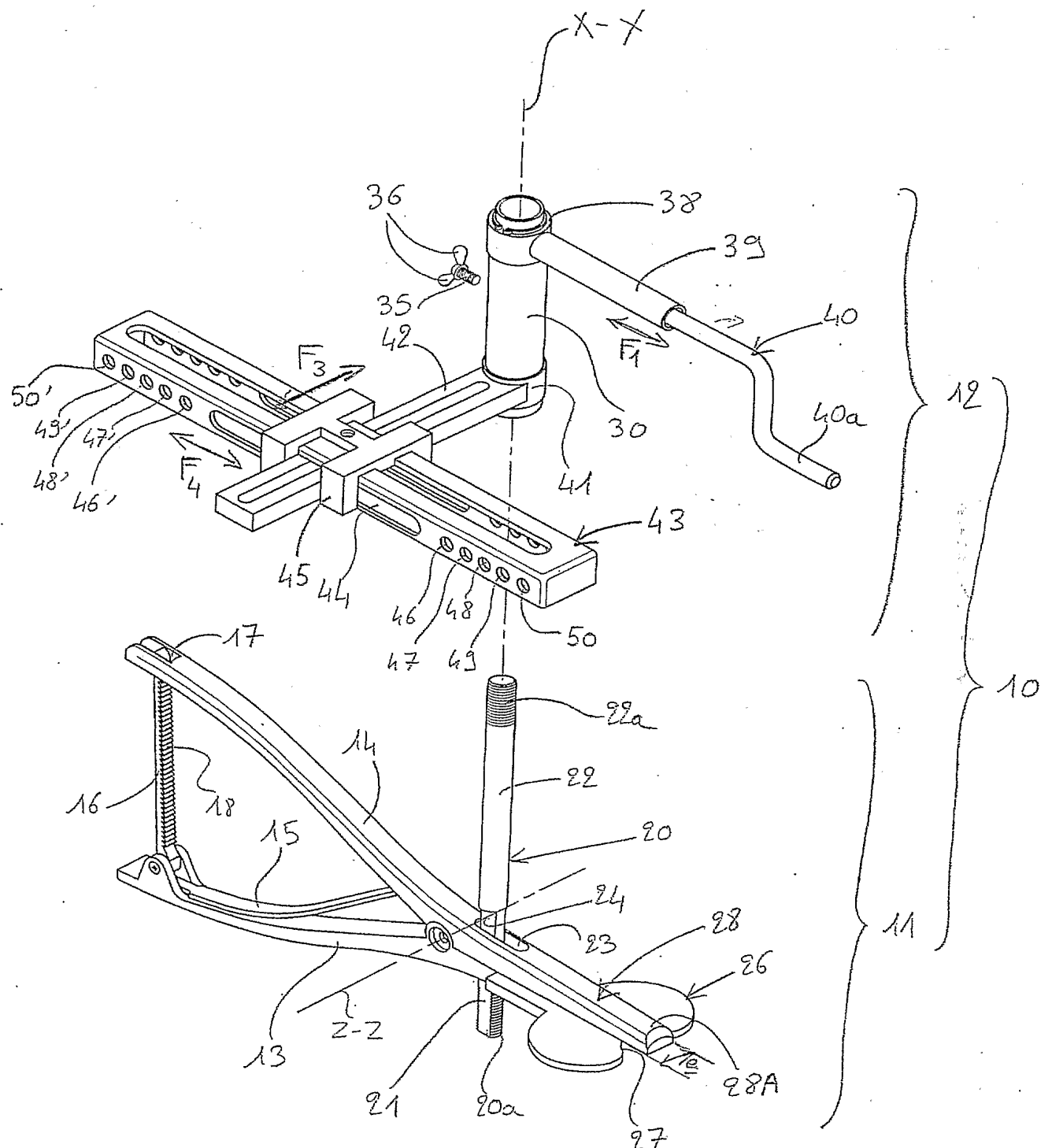


Fig. 1

1/7

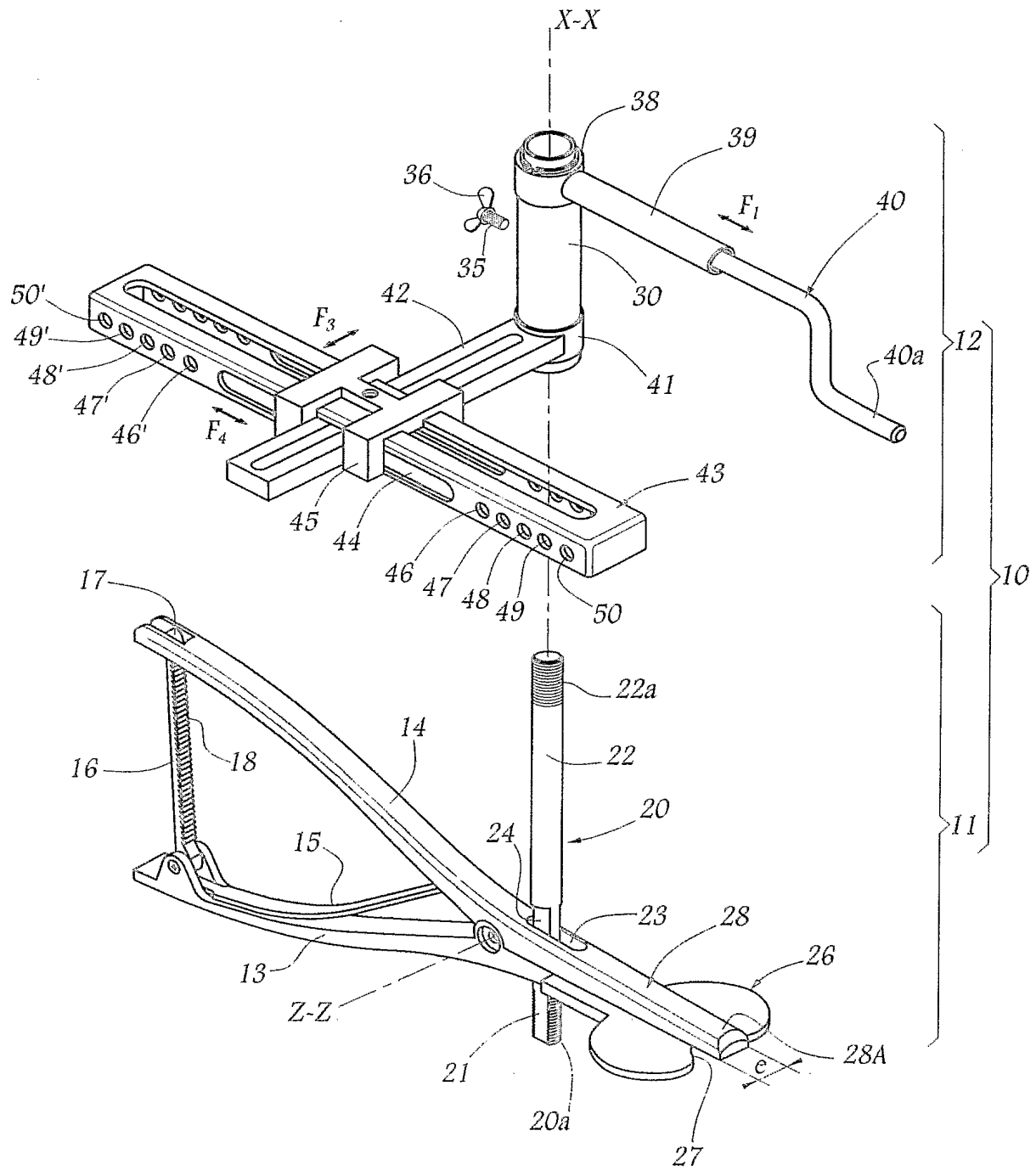


Fig. 1

2/7

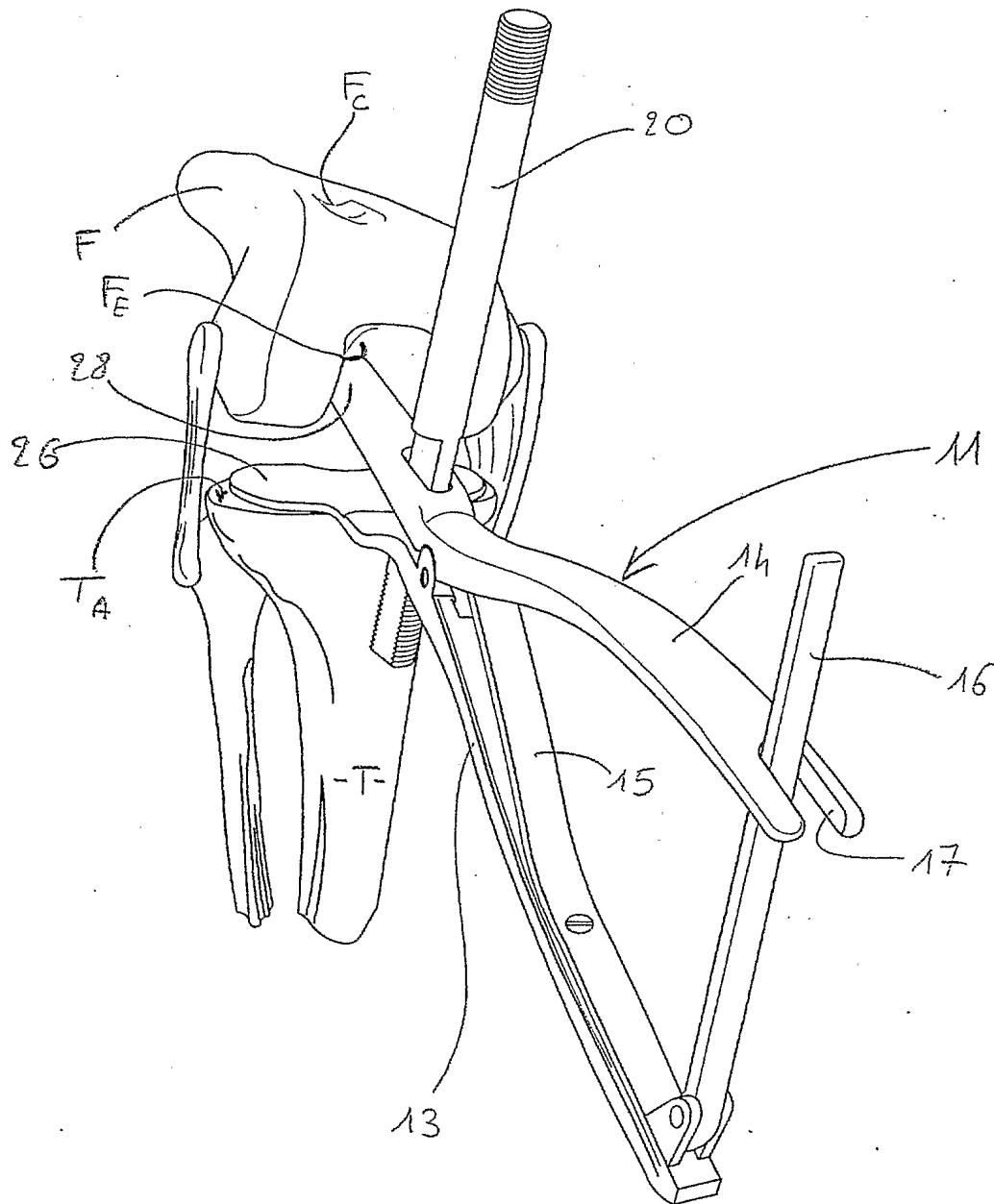


Fig. 2

2/7

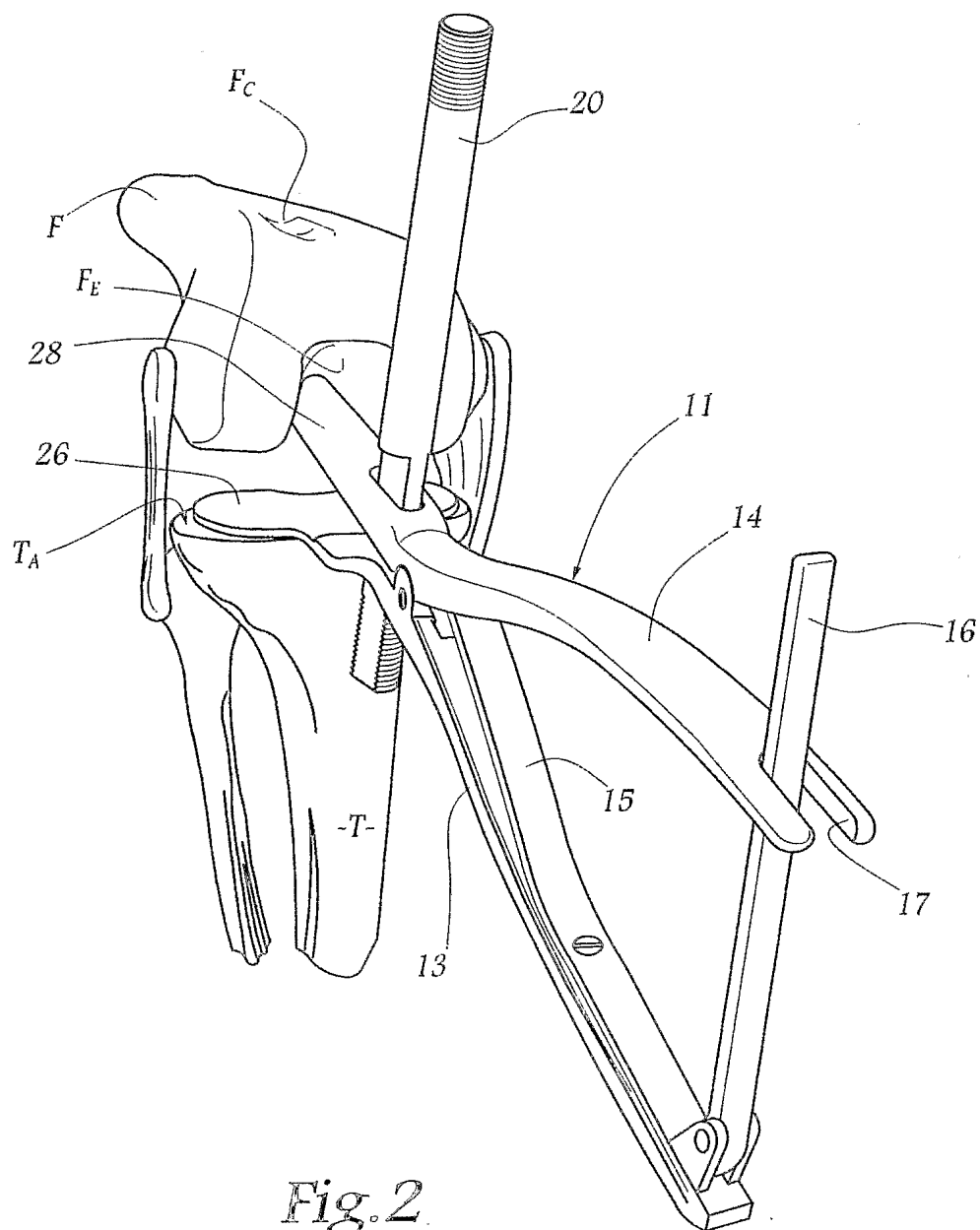


Fig. 2

3/7

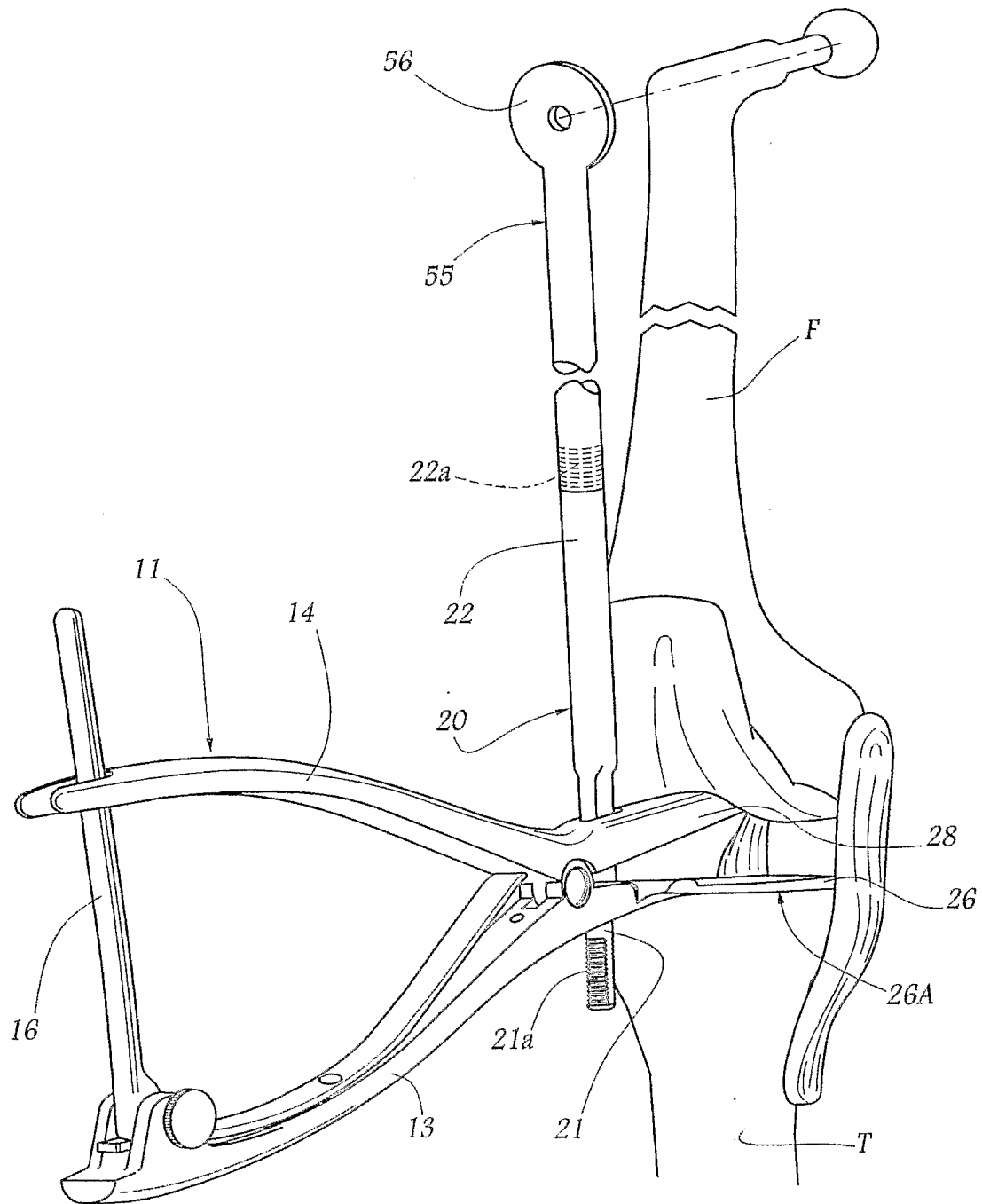
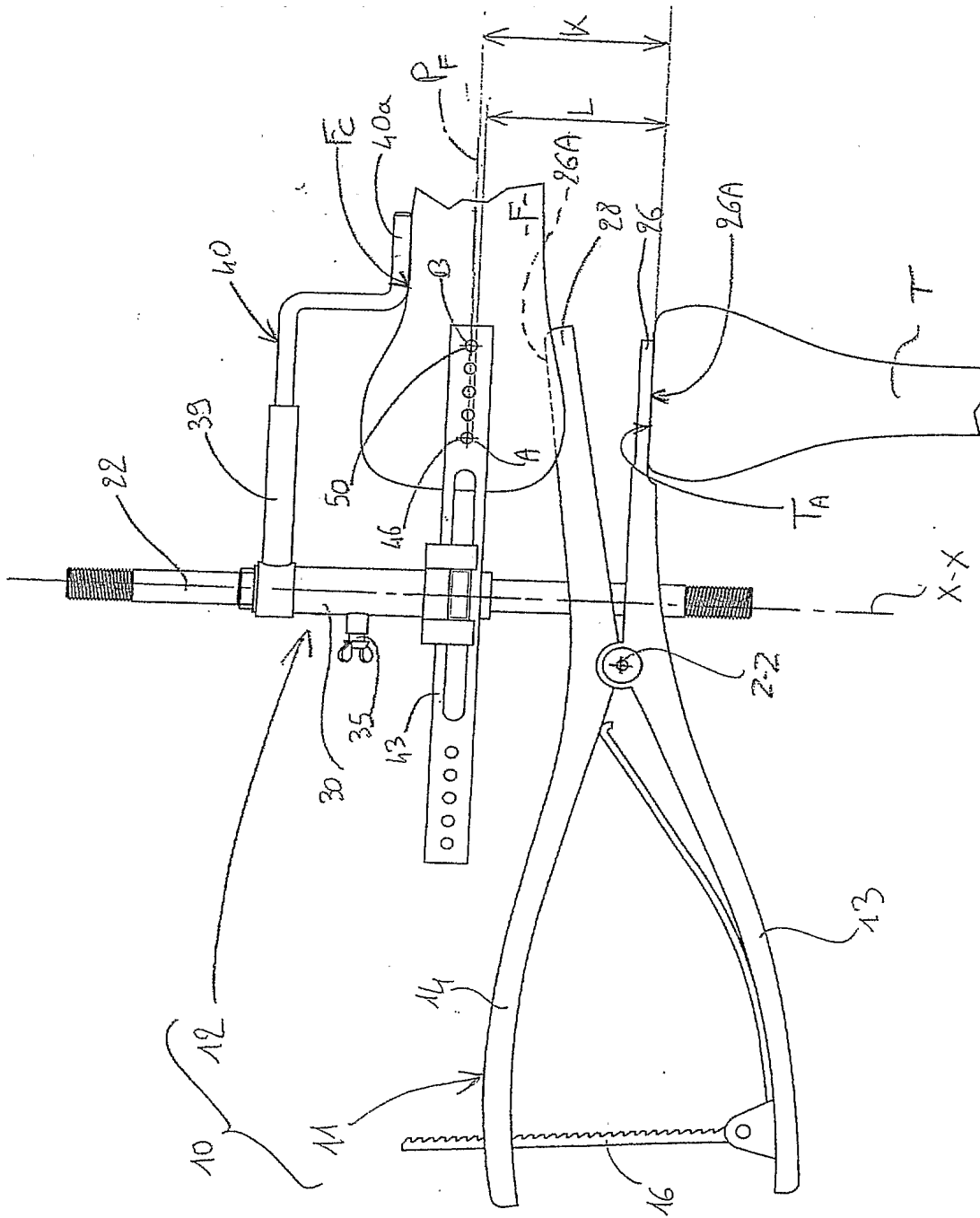


Fig. 3

4/7



4/7

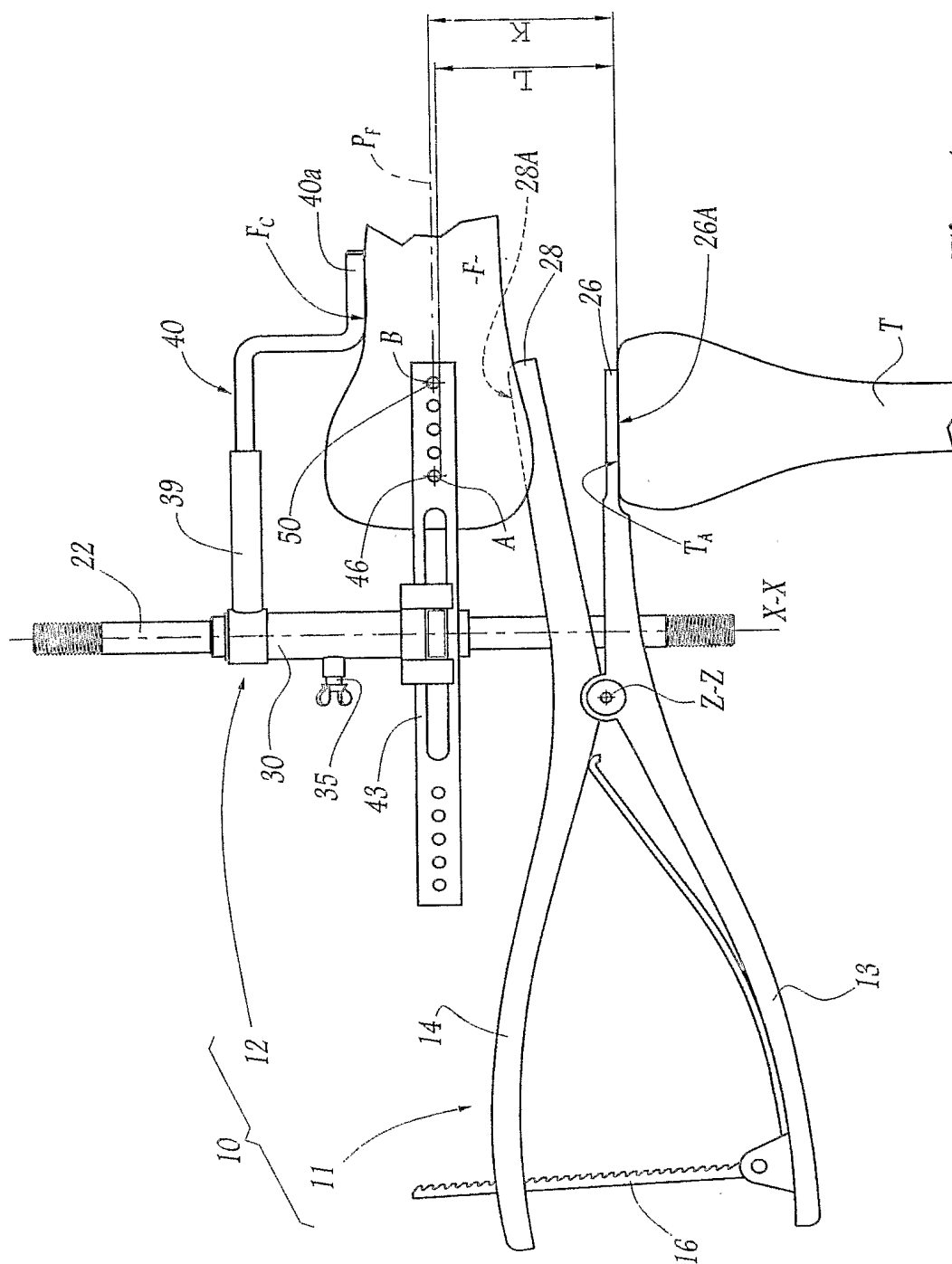


Fig. 4

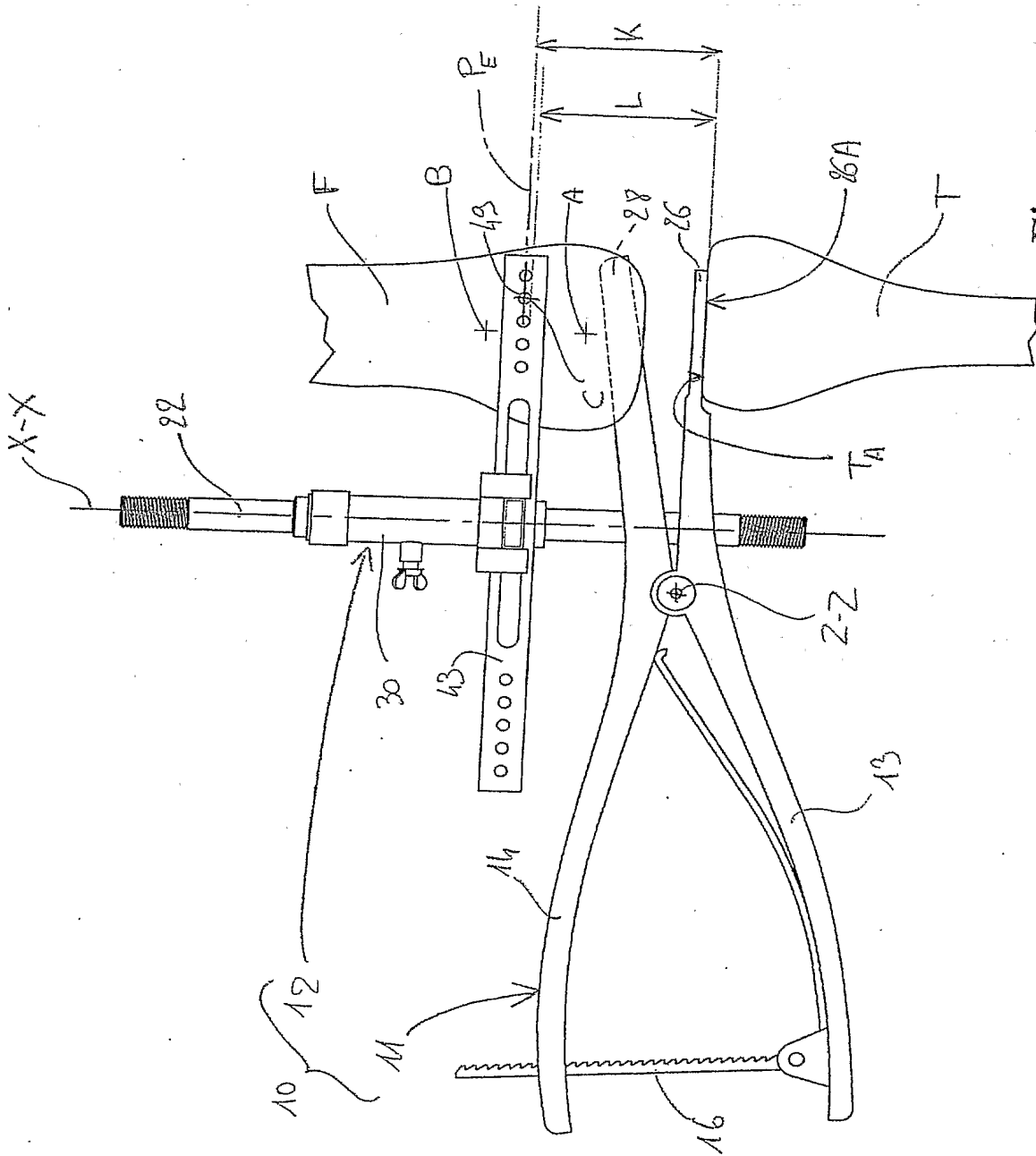
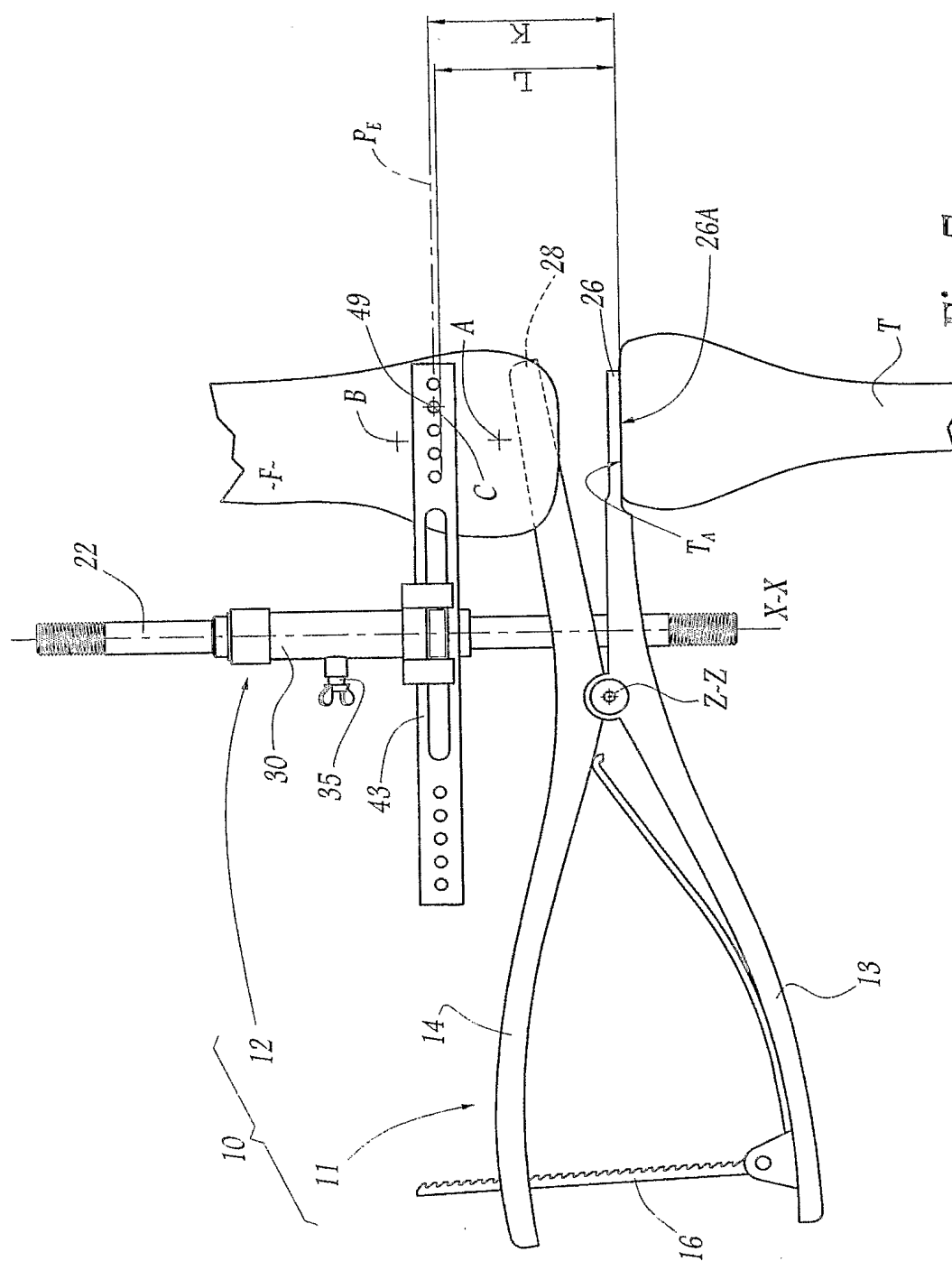
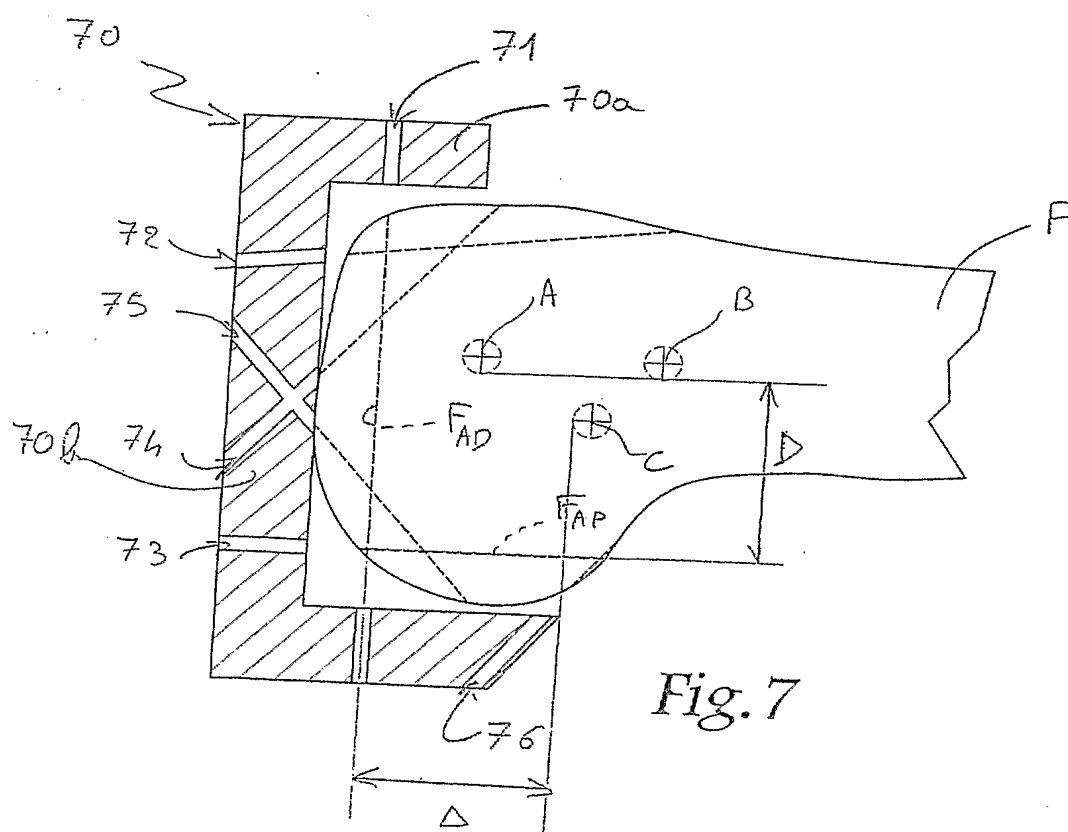
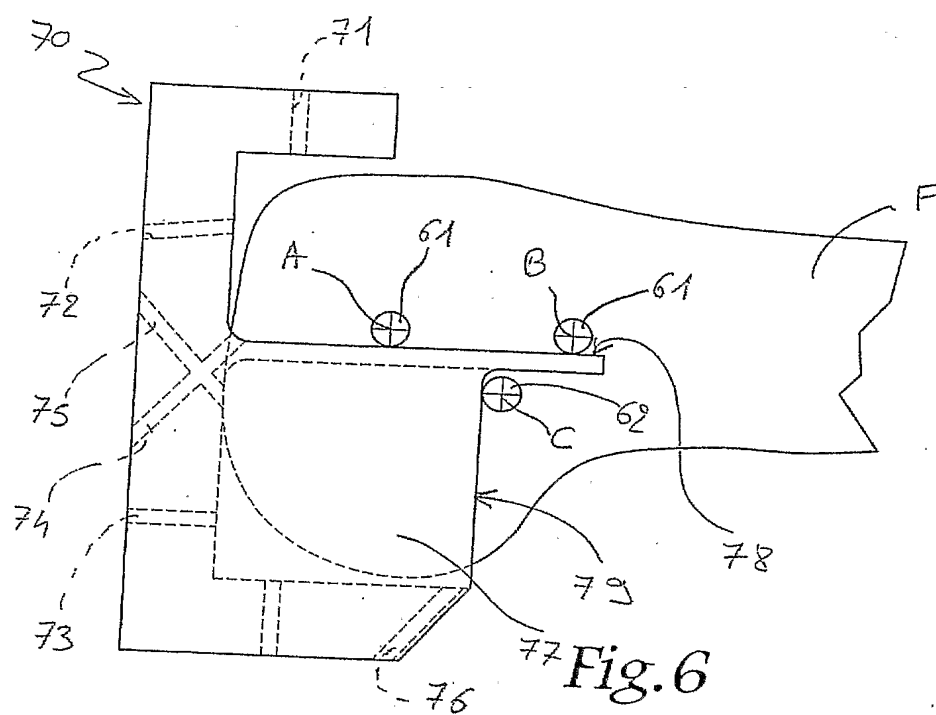


Fig. 5

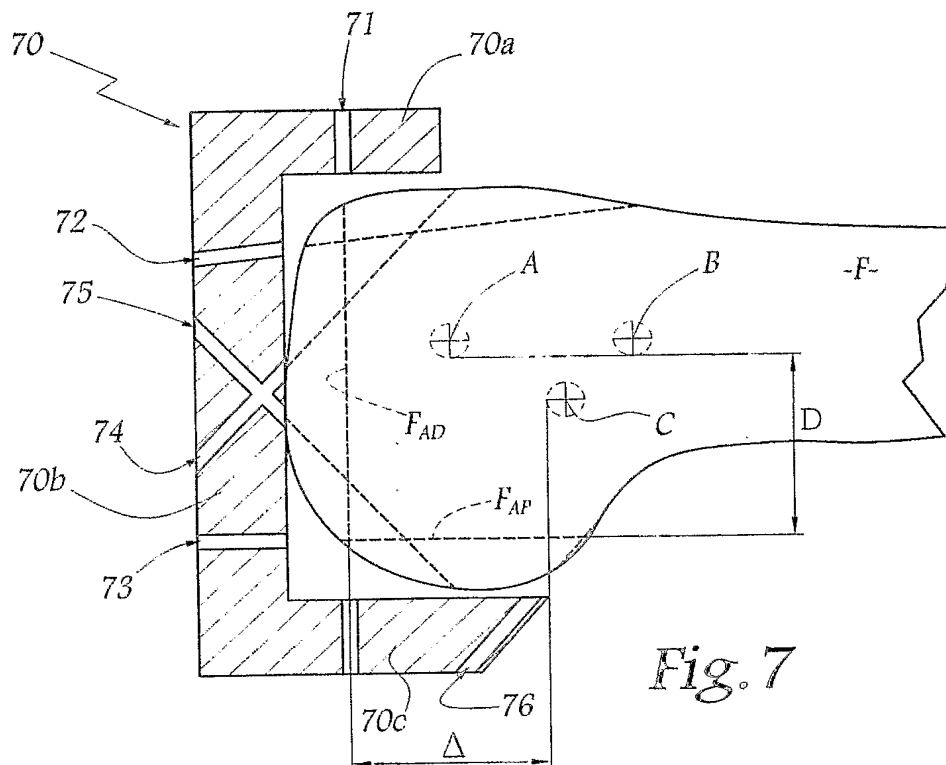
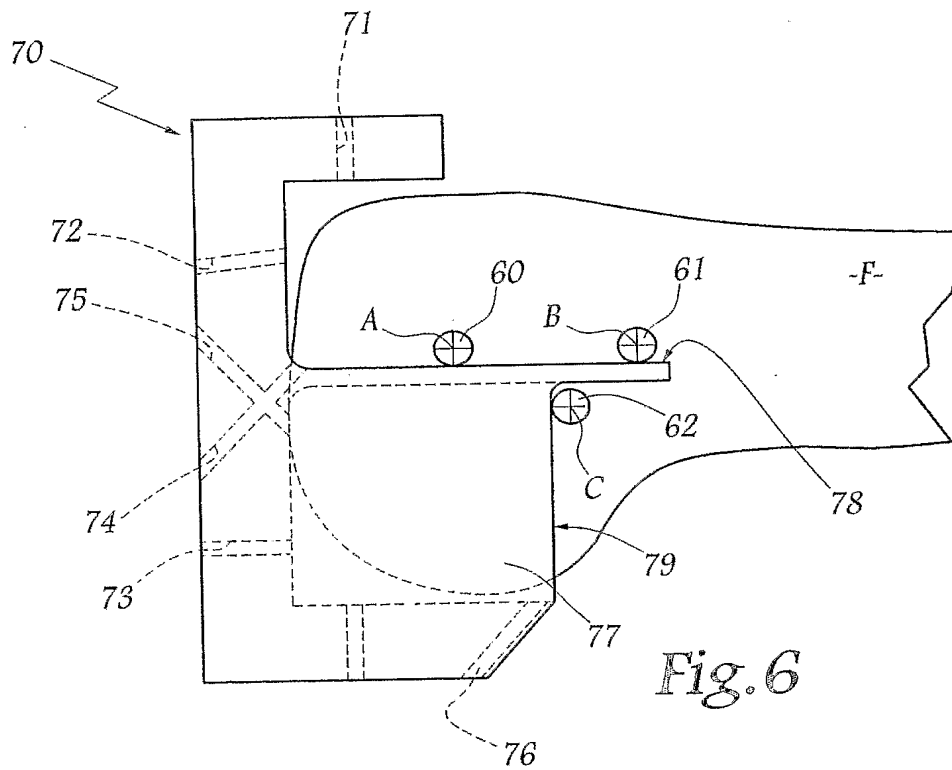


50
51
52

6/7



6/7



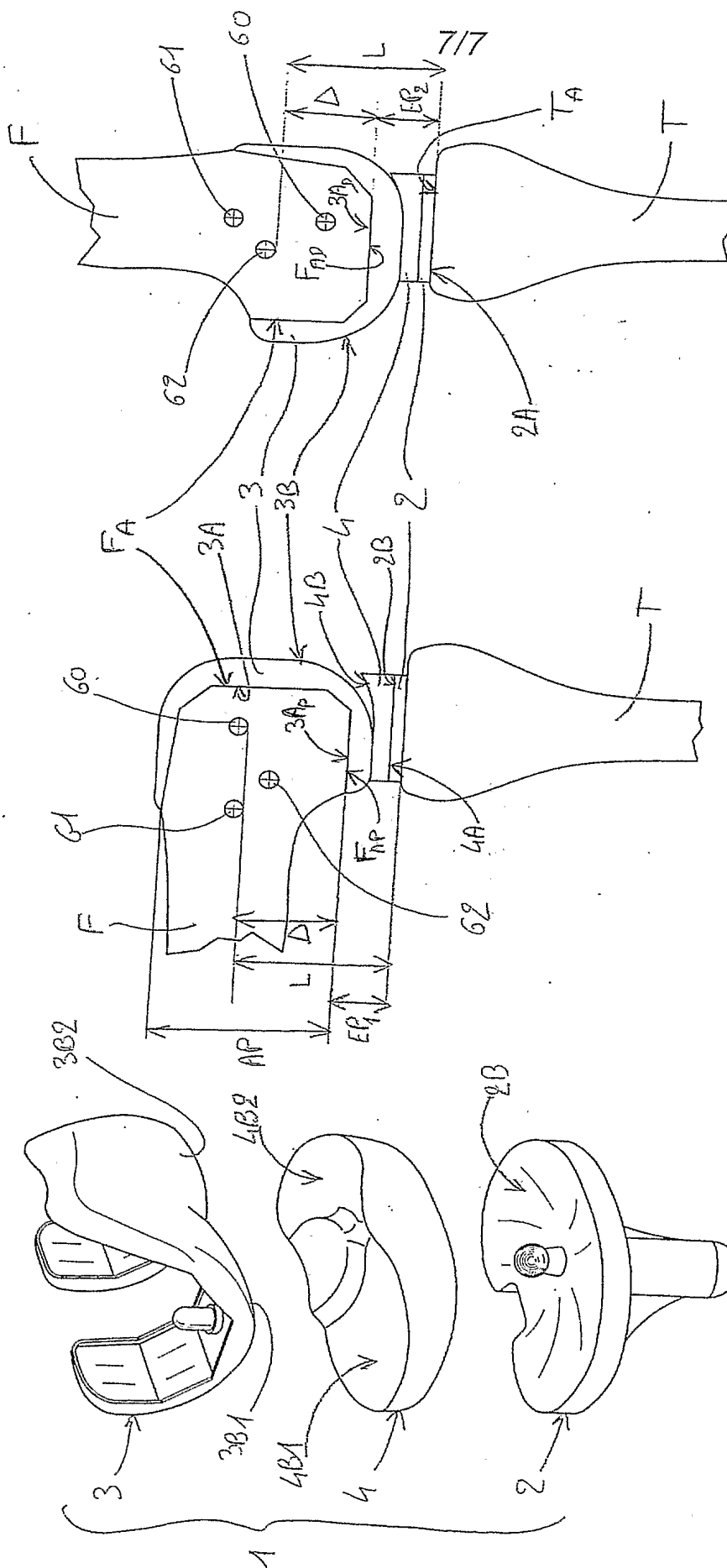


Fig. 8A

Fig. 8B

Fig. 8C

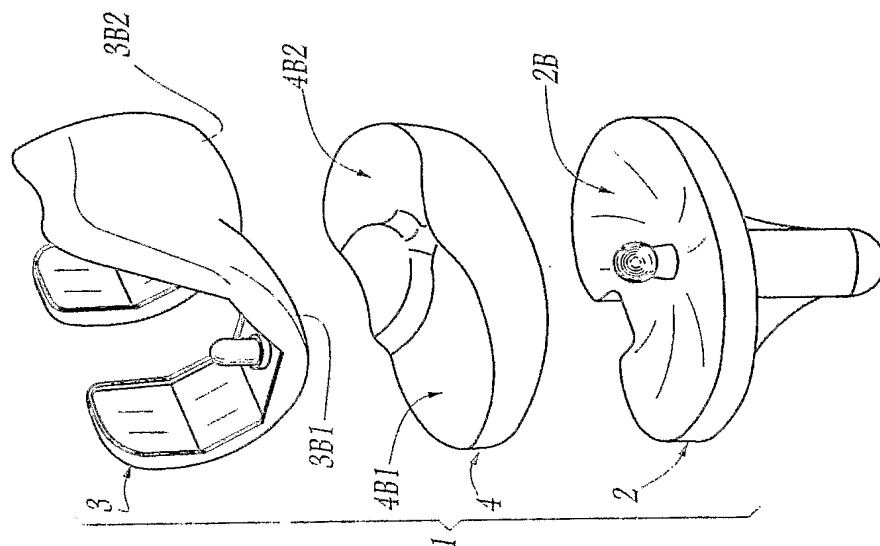


Fig. 8A

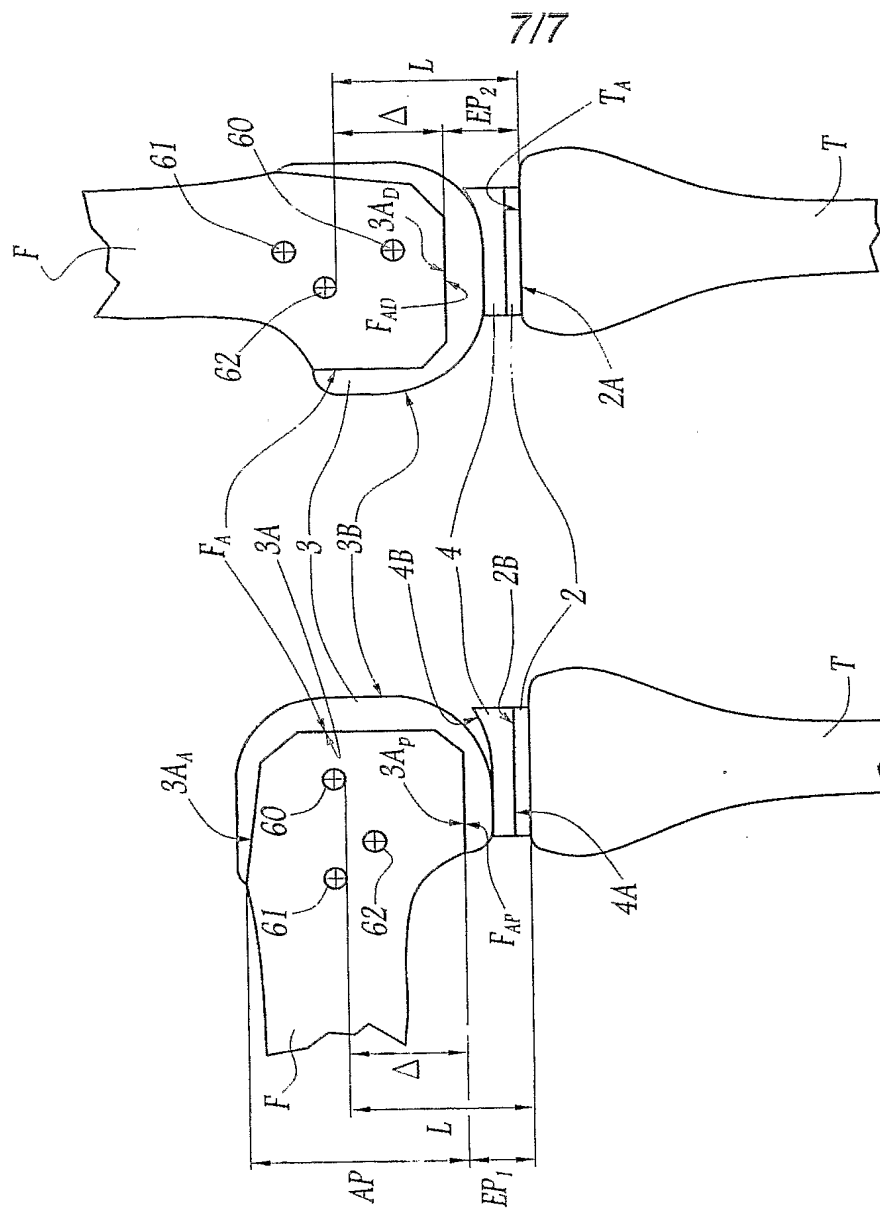


Fig. 8B

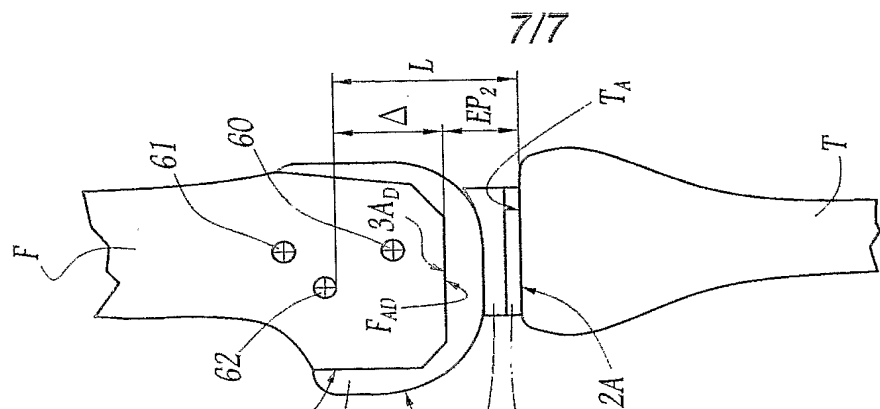


Fig. 8C



